

المهرفة

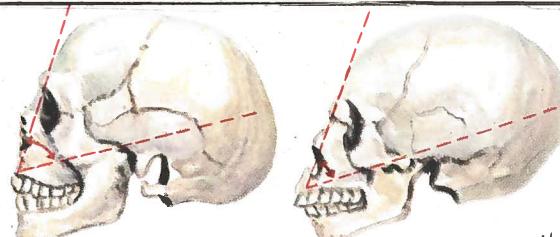
A.Fedthi *



المعرفة

أجناس بشرية "الجزء الأول"

منظر جانبي
لوجو



يقيس المنظر الجانبي للوجه
باليزاوية الناتجة عن تقاطع
خط يربط الفم بالأذن وخط
آخر يربط الفم بمقدمة الرأس.

عندما تكون الزاوية حادة ،
يكون مقدم الجمجمة بارز
الفكين من المنظر الجانبي.
Prognathous

عندما تكون الزاوية عمودية ،
يكون مقدم الجمجمة بارز
الفكين من المنظر الجانبي.
orthognathous

عرض الأنف ونوع الشعر

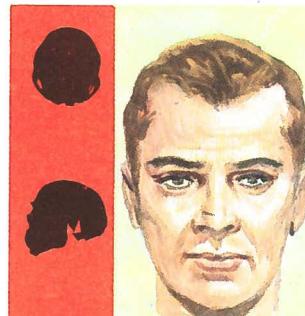
يعرف عرض الأنف بواسطة دليل الأنف ، غالباً ما يكون للزنوج أنوف عريضة ،
وللأوربيين أنوف متوسطة ، أما أنوف الأسكيمو فهي ضيقة . وقد يكون للجو تأثير
في ذلك ، فالأشخاص المقيمين في جو حار يتحملون أن يكون لهم أنوف أعرض من المقيمين
في جو جاف وبارد . والشعر أهمية أيضاً فقد يكون من النوع الصوف أو المستقيم أو الحش أو
الناعم .

مجموعات بشرية

لقد تمكّن عالم الأجناس البشرية من تقسيم البشرية إلى خمس مجموعات أساسية وذلك في ضوء
واحد أو آخر من هذه العناصر الطبيعية التي يدخلها في اعتباره .

مجموعة البيض أو القوقازيين

وتوجد في جميع أنحاء أوروبا وشمال أفريقيا
وأمريكا الشمالية والشرق الأدنى وأجزاء من آسيا
وتسمى هذه المجموعة أيضاً بالهندو-أطلنطي
(Indo-Atlantic) ، لأن موطنها الأصلي
يُمتد من الهند إلى الحيط الأطلنطي ، ومن جهة
الجسم فيوجد بين أفراد هذه المجموعة أنواع كثيرة
من تركيبات مختلفة للقوام والرأس . ويكون
الشعر غالباً متوجهاً أو مجعداً وينمو على الوجه
والجسم . والمنظر الجانبي للجمجمة يستقيم فيه
الفكان مع مقدمة الوجه .



مجموعة الصفر أو المستقيمين

وتوجد في آسيا وبعض الأجزاء في أمريكا .
وتحاجم هذه المجموعة غالباً ما تكون مستديرة
وعريضة وذات وجه مفرط وعربيض به عظام
خد مرتفعة . وتكون داء العيون بنية والشعر
أسود ومستقيم ، ويوجد قليل منه على الوجه أو
الجسم . ويتردّج لون الجلد من الأصفر الباهت
إلى النبي الحمر .



مجموعة السود أو الزنوج

وتوجد أساساً في أفريقيا ولكنها انتشرت
كثيراً في أمريكا بصفة رئيسية . وتحاجم هذه
المجموعة مستديلة وضيقية ومنظرها الجانبي يظهر
فيه فكان بارزاً عن مقامة الوجه . ولون الجلد
أسمر وقد يكون أسود ، ومن العلامات الأخرى
شفاه غليظة وأنوف متّمة وعربيضة وشعر
صوف قصير غالباً ما يختلف من الجبهة .



ما علم السلالات البشرية **Ethnology** ؟ إنه ولاشك من العلوم الصعبة . وقد اشتق
من الكلمة «أثنوس» اليونانية بمعنى شعب ، وكلمة «لوجوس» بمعنى دراسة ، وهو يعني
دراسة الشعوب والأجناس المختلفة . وتتكون السلالة من مجموعة من الناس لها نفس الميزات
الطبيعية التي تنتقل بالوراثة .

وإذا كان لك أن ترى شخصاً يفحص بإمعان جمجمة بشرية ، وذلك بقياسها وربما
بمقارنتها بجمجم آخر في مجتمعه ، فن المحتمل أن هذا الرجل عالم متخصص في دراسة
السلالات البشرية . ويعرفه لكل ما يتعلق بشكل الجمجمة (ويعرف هذا بالتركيب الجمجمي)
يمكّنه الاستدلال على الجنس البشري الذي تنتهي إليه هذه الجمجمة .

وما من شك في أن علم الأجناس البشرية تمت أفادتهم إلى أكثر من دراسة الجمجم ، فهم
يدرسون أيضاً الصفات الأساسية لجميع الشعوب المختلفة في العالم وتقسيمها إلى سلالات وشعوب
وقبائل ، فضلاً عن عاداتهم وملابسهم ولغاتهم وأدبياتهم ، وفي الواقع الأمر جمجمة مظاهر حضارتهم .
ومن الواضح أن علم السلالات البشرية يمكن أن يكون من أكثر الدراسات المفيدة التي تستر على
الاهتمام ، وعلى الرغم من أنه علم حديث الظهور ، إلا أنه توصل إلى كثير من الحقائق والمعارف .

لون الجلد

يعتمد لون الجلد على كثافة الصبغة الموجودة في البشرة (الجلد السطحي) . وللون للسلالة
أكثر منه للجو ، ولكن في أفريقيا ، بصفة خاصة ، يظهر أن هناك علاقة حد ما بين
سمرة الجلد والتقارب من خط الاستواء . ولا يعتبر لون الجلد العامل الأساسي في تصنيف
السلالة ، فقد يوجد أناس جلدهم أسرع وآخرون جلدهم أخف سمرة في نفس السلالة . وتحجج
البشرية بين كل درجات لون الجلد من الأسود الأبنوسى لبعض زنوج أفريقيا إلى الوردي
والأبيض لسكان الشمال .

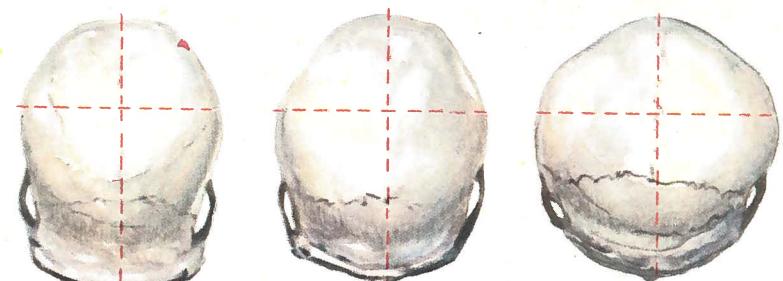
شكل الجمجمة

يستدل على شكل الجمجمة ، أو محفظة المخ (cranium) ، بواسطة دليل الرأس . ويقوم
الدليل على هذه المعادلة :

$$\frac{\text{عرض الجمجمة} \times 100}{\text{طول الجمجمة}} = \text{دليل الرأس} .$$

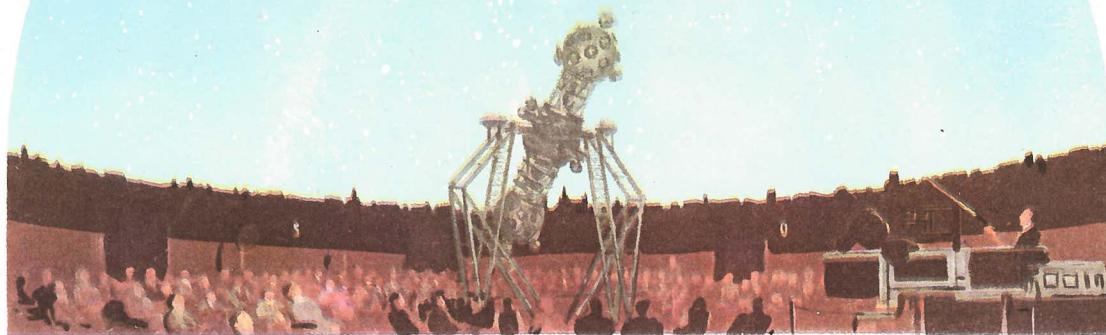
وتقاس الجمجمة من محورها الطولى والعرضى كما هو مبين ، ويتراوح دليل الرأس من 70
إلى 85 .

وغالباً ما تكون جاجم الأوربيين من النوع المتوسط أما زنوج فن النوع المستطيل
والقبيق ، بينما الكالوكس في القواز من النوع المستدير والمرتضى .



دليل عال (80 - 85) يدل
على استدارة مع عرض في
الجمجمة **dolichocephalic**
متوسطة **mesocephalic**
دليل منخفض (70 - 75) يدل
على جمجمة عادي أو
و ضيقية **brachycephalic**

القبة السماوية



المتفرجون يشاهدون السماء ليلاً في القبة السماوية . يرى القمر إلى اليسار ، ويبدو مثلاً بشكل يضارو نظراً لأنخناه السقف . ويشير سهم الراوى إلى كوكب المريخ

ويتكون جهاز العرض هذا من كرتين تصل بينهما أسطوانة تضم نحو 20,000 جزء قائم بذاته ، 230 مركز كررة ، ونحو 200 من عارضات الضوء . ويربو وزن الجهاز كله على 2 طن .

وتعرض إحدى الكرتتين ، أو « حاملة النجوم » ، نجوم نصف الكرة الشمالي ، بينما تعرض الأخرى نجوم نصف الكرة الجنوبي ، وبينهما يتم عرض نحو 8,900 نجم . وتوجد في الشبكة الأسطوانية آلات عرض الشمس ، والقمر ، والكواكب الخمسة التي يمكن أن ترى من غير الاستعانة بالمنظار الفلكي ، ثم الأرض . ويمكن تحريك الجهاز بطرق ثلاثة مختلفة عن طريق تروس خاصة ، ويمكن جعله يدور كما تدور الأرض ، كما يمكن حماكة ما يعرف باسم (هزة الاعتدالين) أو الدائرة التي يرسمها محور الأرض بين النجوم ويستغرق إكمالها 25,800 سنة ، إلا أنه يمكن مشاهدتها في القبة السماوية في دقائق معدودات .

وتتيح الحركة الثالثة فرصة استخدام إحدى « حاملات النجوم » من أجل اظهار إما السماء الشمالية وإما السماء الجنوبية .

تخيل أنك في داخل القبة السماوية ، وأخذت مقعدك . إن الأضواء تعم في بطيء شديد ، وفي أثناء ذلك يختفي على التدريج السقف المضيء الذي على هيئة القبة من فوق رأسك ، ويزداد بريق النجوم وسط السماء عندما تظل على التدريج ، وسرعان ما ترى السماء على اتساعها الشامل . وعندئذ تسمع صوت الراوى ، فيوجه بصرك إلى النجوم المعتادة وغير المعتادة من فوق رأسك . وربما بين لك المنظر الذي كانت عليه السماء عندما شاهدتها غاليليو أول مرة خلال منظاره الصغير الذي يكسر الضوء عام 1610 ، أو المنظر الذي يمكن أن تراه إذا ما عشت في مكان آخر من العالم . وقد بين الكواكب المختلفة ، أو يرسل رخة من النجوم المقضية عبر السماء . وستعرف كيف تميز الكواكب السيارة – المريخ ، المشتري ، زحل ، عطارد ، والزهرة – وتشاهد كيف تتحرك من حول الشمس . وربما يأخذك الراوى بعد ذلك مباشرة إلى الفضاء الكوني ،

قبة تستند السماوية

من بين أغير القباب في العالم . ولقد استلزم تصميماً التغلب على بعض المشاكل الكبيرة . فقط المترو يجري تحت سطح الأرض تماماً ، وقد أمكن تجنب الازدحامات التي تحذثها القطارات عندما مرورها بجانب جبل وزن البني أكثر من 2,000 طن .

وتحت مشكلة أخرى فحواها وجوب التخلص من ضوضاء لندن وقد تم حل هذه المشكلة بقطعة القبة الداخلية بقدر هائل من رغب الونيس (اييرداون) وهو مادة تمقن الصوت ، ومن فوتها قبة من الخرسانة المسلاحة سميكها 10 سنتيمترات ، يفصل بينها وبين قبة أخرى مماثلة ، حيث من الهواء سميكه 10 سنتيمترات ملوء ببوب الزجاج . كذلك تم تقطيع القبة الثانية المسلاحة بواسطة الفلين ، ومن فوقه مرة أخرى طبقة من اللباد . والطبقة الأخيرة هي غطاء النحاس .

وكان من الضروري كذلك تجنب أوساخ وأتربة المدينة الكثيرة للضمان نجاح القبة السماوية ، لأنها يمكن أن تتفاقم وضوح رؤية عدة آلاف من هرم الضوء الدقيقة التي تمثل النجوم . ولذلك كان الهواء في صالة العرض (حيث يجلس الزوار) ينقى بحيث يتم تغييره ثمان مرات في الساعة . ويحتفظ بالضغط الجوي ليكون أعلى من الخارج بمقدار 2 رطل على المبوصة المربعة . وهذا أيضاً يساعد على منع الاتربة من الدخول .

إذا ما ضللت طريق بيتك أثناء الليل . فهل تستطيع التعرف عليه بالنجوم ؟ وهل تستطيع أن تعرف في أي وقت من السنة أنت بالنظر إلى السماء ليلاً ؟ وهل سبق لك أن شاهدت كسوف الشمس ؟ أو رخة من رخات الشهب ، أو الفجر القطبي ؟ إن القبة السماوية هي المكان الذي يمكنك أن ترى فيه كل تلك العجائب مع شرحها لك .

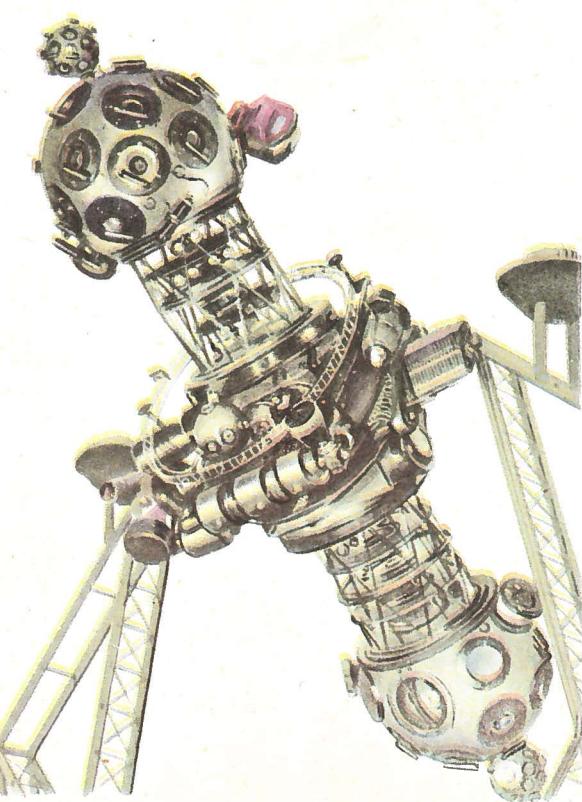
لقد استخدم الإنسان النجوم منذ القدم في قيادة رحلاته على الأرض وفي البحر ، وأطلق على بعض مجموعات النجوم ، التي تعرف باسم الكوكبات ، أسماء خاصة . ومن بين خير هذه المجموعات في السماء الشمالية كوكبة الدب الأكبر ، ويفاصلها في السماء الجنوبيّة صليب الجنوب . ولقد رسم الإنسان خرائط للسماء ، كما صنع نماذج تبين حركات الكواكب السيارة ، وكان ذلك كلّه أمراً هيناً .

ومنذ نحو 50 سنة مضت ، تم اختراع جهاز يعرض صورة كاملة للسماء على سقف كالقبة ، ومن ثمّ أمكن لأول مرة تتبع حركات الكواكب السيارة بين كافة النجوم التي يمكن رؤيتها عادة بالعين المجردة في الليل الصافية .

والشخص الذي صمم أول (جهاز لعرض العالم Planetarium) كما يسمونه هو الدكتور باورز فيلد من رجال مصنع زايس الشهير لآلات الإبصار .

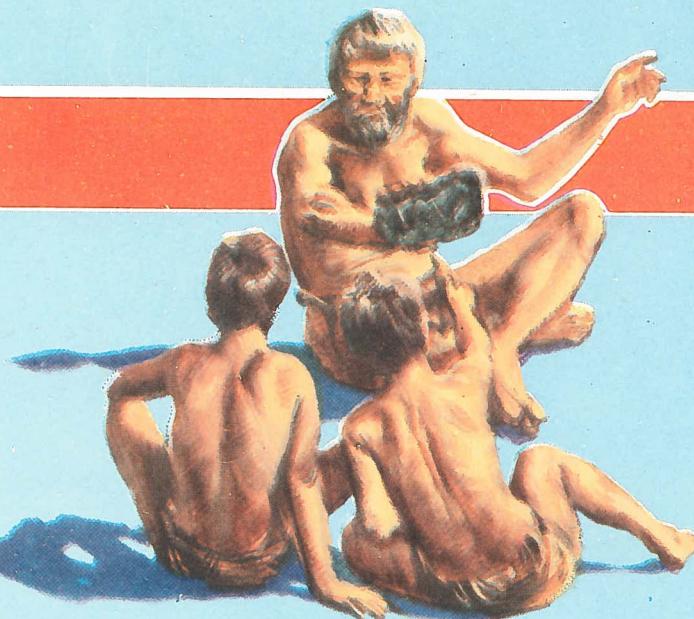
العارض العالمي

في القبة السماوية . إن إحدى الكرتتين تعرض نجوم السماء الشمالية ، بينما تعرض الأخرى نجوم السماء الجنوبية . ويمكن أن يتم بينهما عرض 8900 نجم .



القبة السماوية بمعرض القاهرة بأرض الحزيرة من أروع ما يمكن أن تشاهد ولن تغيب عن مخيلتك مناظرها .

إنسان ما قبل التاريخ



حكيم من عبادت القبيلة يعلم بعضاً من صبية العصر
الباليوزوئي

عندما نتحدث عن إنسان ما قبل التاريخ ، فإننا غالباً ما نشير إلى شيئاً منفصلاً تماماً .
فأولاً : نعني الإنسان ذاته ، حجمه وتكوين جسمه ، وما إلى ذلك .

ثانياً : نعني أسلوب حياته . ماذا كان يأكل ؟ وماذا كان يستعمل لسكن وللديف ؟
إن تعبير إنسان ما قبل التاريخ لا يعني إنساناً معيناً ، لأنه خلال مئات وآلاف السنين من تاريخ ذلك
الإنسان ، تطور عن شيء يشبه قرد الشامبليوني بأكورة العصر الباليوزوئي Palaeolithic (العصر
الحجري القديم) إلى ما هو أقرب إلى أنفسنا شكلاً وقدرة على التفكير .
ومن الثابت ، أن هناك ما يدل على أن الإنسان كان يعيش على أرضنا نحو نصف مليون سنة مضت .

في عام 1890 عثر في جاوه على جزء من جمجمة بشرية يعود تارikhها إلى نصف
مليون سنة تقريباً . وقد أطلق عليها (الأنثروبولوجيون) - أي علماء علم الأجناس -
إنسان جاوه . وإن لم يثبت أن حجم هذه الجمجمة يبلغ نحو نصف جمجمة الإنسان
المعاصر العادي . ومع أنه لم يكن بجانبها « أدوات » ماقبل الكشف عنها ، فإن
الاتجاه يذهب إلى أن (إنسان جاوه) ربما عرف كيف يصنعها .

وكان في 1929 عن إنسان يكين عندما عثروا على بقايا من جمجمة يعود عمرها
إلى 300 ألف سنة بعد إنسان جاوه . إذ قد بلغ حجمها ثلاثة أرباع حجم متوسط

طقوس الصيد يقوم بها أفراد القبيلة داخل الكهوف
الغافرة تحت الأرض في أواخر العصر الباليوزوئي
(لاحظ الطيب الساحر جالساً على يمين الصورة بينما
ظهرت النقوش والرسوم الملونة للثور البري على
الجدران)



لِحْمَاجِمِ الْمُعَيْزَةِ

١٨٩١ - ١٨٩٠ : اكتشف أوجين دي بوهه بقايا من جمجمة في جاوه ، يبلغ حجمها نحو نصف حجم الإنسان المعاصر . وقد سميت إنسان جاوه ، ويعود تاريخها إلى نحو نصف مليون سنة مضت .

١٩٢٠ : عثر د. بي خلال بحثه في كهوف من الحجر الجيري بالقرب من بيكين على جزء من جمجمة إنسان بيكين ، قدر عمرها بنحو ٣٠٠ ألف سنة .

وفي عام ١٩٣٦ تم الكشف عن ثلاث جماجم مماثلة لها بالقرب من ذات المكان . حجم كل منها حوالي ثلاثة أرباع حجم جمجمة الإنسان المعاصر . ولكن كل ما عثر عليه وكان موضع البحث من بقايا جماجم بيكين ، اندثر وضاع خلال الفترات الأولى للحرب الصينية - اليابانية .

١٩٢٥ - ١٩٢٦ : كشف دكتور مارستون من خلال حفر مملوكة بالحصى بالقرب من جرافسند ، على عظام جمجمتين . وكانت الجمجمة أكبر من تلك التي لانسان بيكين ، وأقرب شبيها لجمجمة الإنسان الحديث .

١٩٤٧ : وفي فونت شيفاد في فرنسا ، اكتشفت النساء هنري - مارتن أجزاء من جمجمتين ، يقدر عمرها بمائة ألف سنة .

١٩٥٤ - ١٩٥٥ : في الجزائر تم العثور بالقرب من وهران على بقايا إنسان تيرينيفين من خلال كشف مؤلف من ثلاثة فكوك وأسنان وجزء من جمجمة ، قدر أن عمرها يعود إلى ٣٠٠ ألف سنة . وهو يشبه إلى حد بعيد إنسان بيكين .

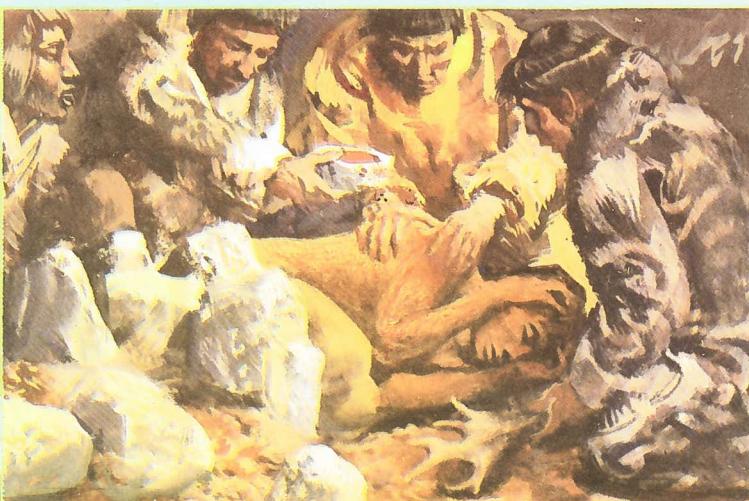
١٩٥٧ - ١٩٥٩ : كشف رالف سولويكي عن هيكل متكامل تقريرا لانسان من العصر النياندرتال (ربما يعود إلى ٧. الف سنة) ، في شمال العراق . ومن المحتمل أن يكون عدده من عمره هذا الإنسان ، قد اتجه إلى أوروبا الغربية ، وهو يشبه الإنسان المعاصر في طبيعته (النياندرتال منسوب إلى وادي النياندر قرب دوسيلدورف بالمانيا) .

١٩٦٠ : في أولديفا جورج في تاجانجانيقا ، كشف الاستاذ ليكي عن جمجمة متكاملة إلى حد كبير لانسان شيليان . ويعود تاريخه إلى ما يماثل إنسان بيكين وإن كان أكبر قليلا . كما أن أدواته التي كان يستعملها في حياته وجدت إلى جانبها .

من أهمية هذه الكشوف الأفريقية أنها تعكس كيف أن الإنسان الأول في مراحله الأولى ، وزع نفسه وانتشر بعيدا من آسيا الوسطى هائما شاردا حتى شمال إفريقيا .

عاش بالصبر

وفي ذلك الوقت كانت الشيران البرية والخيول المتوحشة والغزلان منتشرة في أوروبا . كما كانت هناك أسود أيضاً . وهذا لم يكن إنسان العصر الحجري صياداً فقط ولكن كان فريسة أيضاً لها أحياناً . وبعض الحيوانات التي نقشت رسومها في الكهوف اندثرت قبل فجر التاريخ . وكان من بينها كائنات الماموث الضخمة المغطاة بالشعر وفيلة تستطيع أن تحيي وتعيش في أجواء الصقيع ، وكذلك الديبة الكبيرة الحجم والتي كانت تقطن الكهوف .



الجمجمة المعاصرة للإنسان البالغ العمر . كما كشفوا عن أدوات بدائية بالقرب من منطقة الكشف .

وعلى عكس كثير من اكتشافات ما قبل التاريخ ، مثل العديد من بقايا عصر الباليوزوئي (٣٥ ألف إلى ٣٨ ألف سنة مضت) والعصر الميزو زوي Mesolithic (الإنسان النيوزوئي Neolithic) الحجري الأوسط) - ٨٠٠٠ إلى ٤٠٠٠ سنة - وإنسان النيوزوئي (العصر الحجري الحديث) - ٤٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ سنة - فقد كانت هناك فروق جسدية واضحة بين إنسان تلك العصور الأولى وبيننا ، بمعنى أنه لا يمت بصلة إلى إنسان *Homo Sapiens* وهو تعبير يعرف به رجل العصر المتأخر ، الذي أوضحته الرسوم الملحة الموضحة إلى جانب هذه السطور ، فقد اكتشف كيف يصنع أدواته وأسلحته من الصوان وكذا حرايه ثم كيف يتخذ من جلود الحيوان ملبيساً وإزاراً .

وبالرغم من كل هذا التحول الكبير ، فإنه يغدو من الممكن مع ذلك أن تتحدد عن إنسان ما قبل التاريخ ، لأنه في بعض التواريخ ظلت الأوضاع لا تتغير حتى خلال نصف مليون سنة الأخيرة . فالإنسان كان وما زال صياداً ماهراً حتى آخر العصر الحجري ، بينما ظلت علاقاته الاجتماعية بدائية ، واستمرت مشاكله في الاحتيال على العيش والمحافظة على وجوده أمام مواجهة الجح ووحشية الحيوان والمرض . وإذا أردنا أن نتخيل صورة للحياة ما قبل التاريخ ، فربما نستطيع ذلك إذا ما اندمجنا فجأة في ذلك العصر ، فإننا سنجد أنفسنا نعيش حياة ليست مختلفة في كثير عن تلك التي كان يعيشها أجدادنا .

ومهما يكن من شئ ، فإن حياة إنسان العصر الحجرى القديم كانت صراعاً طويلاً مع الطبيعة . كان عليه أن يحيى عليها ويعيش ، وفي ذات الوقت يقى نفسه منها وضدها . فأغلب رجال القبيلة يقضون حياتهم في الصيد . . . فيما عدا واحداً أو اثنين من عجائزها يتخذ منه آخرى ألا وهى الساحر الطيب الذى من عمله أن يرعى أهل قبيلته . فقد عرف وألم بظواهر الطبيعة كأن يتلبأ بالحى مصوأ أو مضطرباً . وأوجه القمر واختلاف الفصول . كما كان عليه أن يرشد قبيلته كيف وأين تجد الماء لشرب أو النبات لتأكل . وكان المفروض في الساحر أن يتتحكم في المطر ، وأن يعاون في شفاء الأمراض . كما كانوا يستشيرونه كحكيم القبيلة ورائدها عما إذا كان خطراً سيحدث بهم من خلال الصيد والقنص . وعديد من الاحتفالات الخاصة كانت تعقد غالباً في أغوار الكهوف ؛ حيث كانوا يؤدون رقصاتهم المت渥حة وبياشرون طقوساً دينية غامضة . وقد اكتشفت بقايا مثل هذه الاحتفالات سنة ١٩٢٢ ، بعد أن تمت الأرض في كهوف مونتابسبان بفرنسا . حيث كانت جدرانها المنحوتة منقوشة ومحفورة بصور الحيوان . . . بينما ظلت بصمات أقدام الرافقين مطبوعة على وسط الأرضية . . . وعديد من تماثيل الطين تمثل أشكالاً مختلفة للدببة وأسود وخيول . وكلها كانت مطعونة بالحراب . . . إذ عثروا على ثقوب الرماح . وكان واضحأً أن عمليات السحر « التليل » والرمى كانت تجرى وتقام من حولها . إذ كان الصيادون منهم يأملون وهم يصوبون رماحهم إليها و كأنهم يقتلونها ، في أن النجاح الحقيقى سيحالفهم أنثاء صيدهم حيوانات حقيقية .

صورة للفنان الرسام تخيل فيه مراسم معالجة جسد الميت الذى عثروا عليه فى كهف بافيلاند جنوب ويلز . حيث بدا الجسد وهو يقطنوه باكسيد الحديديك الاحمر ، ليتصوروا انه ما زال حيا . وعندما تم الكشف عن هيكل هذا الجسد كان ظن انه لامرأة ، ولا زال يسمى سيدة بافيلاند العمارة

القمر

القمر عن مركز الأرض فوجده ٦٠ مرة قدر نصف قطر الأرض ، كما وجد بالحساب أن سرعة القمر حول الأرض تساوى ٢,٣٠٠ ميل في الساعة ، بحيث يستغرق $\frac{1}{29}$ يوماً ليكمل الدورة من حولها ، وتسمى هذه الفترة شهر الاقتران وخلاله يمر القمر بأربعة أوجه تتمثلها الأشكال المبيبة في أسفل . ويرجع معظم السبب في المد والجزر بالبحار إلى قوة جذب القمر .

القمر

لا تقتصر حركة القمر على دورانه من حول الأرض ، بل هو يدور أيضاً حول محوره بحيث يعرض على الدوام نفس الوجه للأرض . ولقد ظل الناس قروناً يتساءلون عن شكل «الوجه الآخر» ، نظراً لأن ٤١ في المائة من سطح القمر يظل دائماً غير مرئي . ولقد عرف الفلكيون تفاصيل ذلك في المائة الباقية من السطح خلال ٣٠٠ سنة مضت . وفي السابع من أكتوبر عام ١٩٥٩ صور الصاروخ الروسي لونيك ٣ جانب القمر الآخر من على بعد ٤٠,٠٠٠ ميل من القمر حيث تم إرسال أصول تلك الصور إلى الأرض بالتلغراف . ولقد تبين أنه يشبه إلى حد كبير الوجه الذي يواجهنا بفوئاته (التي ربما نجحت عن النيازك) وقمة جباله العالية .

ولقد قدر أنه حينما تضيئ الشمس القمر تصل درجة حرارة سطحه المضي إلى نحو ١٢٠ درجة سنتigrad ، وعندما يظلم القمر تهبط درجة الحرارة إلى ١٥٠ درجة سنتigrad تحت الصفر ، نظراً لأنه ليس للقمر غلاف جوي يحمي سطحه من أشعة الشمس ، أو يمسك حرارتها . وبالنظر إلى وجود تلك القيم المترادفة من درجات الحرارة ، وانعدام الغلاف الجوي والماء ، فلا يمكن أن توجد حياة على القمر ، وهذا ما ثبت بالفعل للرواد الذين نزلوا على القمر مؤخراً .

القمر هو تابع الأرض الطبيعي الوحيد ، وأقرب جار لنا في الفضاء . وعلى أية حال ، ليس كوكبنا وحده هو الذي له قمر ، بل بعض الكواكب الأخرى عدة أقمار . فثلا للشتري ، وهو أكبر كوكب في مجموعةنا الشمسية ، ١٢ قرآ ، بينما لزحل عدد لا يحصى من آلاف الأقمار التي تدور من حوله مكونة حلقة عظيمة . ولكن كلمة قر إنما تعني قرناً نحن .

والقمر هو ألم أجرام السماء بعد الشمس . وهو لا يشع الضوء ذاتياً ، ولكن يعكس أشعة الشمس . وقد يحدث أحياناً أن تقع الأرض بين الشمس والقمر فتحجب أشعة الشمس وتحول دون سقوطها على القمر ، وعندئذ يحدث الخسوف .

ولطالما أتعجب الناس على الأرض بالقمر ، ومنهم من عبده ، أو من أوجس منه خيفة ، ومنهم من كتب الشعر وتغنى به وبحماته . ولكن في الحقيقة ليس ذلك للسخر ، للبني المتصفر اللون ، والكامن التكوير تقريباً إلا واحداً من أصغر الأجرام للساواية وأقلها أهمية . ويبلغ قطره ربع قطر الأرض ، ومن ثم فهو أصغر من حيث الكتلة بكثير ، إذ تبلغ كتلة الأرض ٨٠ مرة قدر كتلة القمر .

والمسافة التي تفصل بين القمر والأرض صغيرة نسبياً ولا تدعو ٢٣٨٠٠٠ ميل ، بينما تبعد الشمس بقدر ٩٣ مليون ميل . وقد تم تقدير قطر القمر من على الأرض لأول مرة بمعرفة الفلكيين الإغريق في القرن الثالث قبل الميلاد .

ولقد صاغ السير اسحق نيوتن (١٦٤٢ - ١٧٢٧) قانونه المشهور الخاص بالجاذبية ، عندما كان يحاول معرفة السبب الذي يجعل القمر يدور حول الأرض كأنما هو مشدود إليها بجبل خفي . ولما رأى تفاحة تسقط من إحدى الأشجار ، تساءل : هل هناك قوة تجذب التفاحة نحو مركز الأرض؟ وإذا كان الأمر كذلك ، فهل هناك قوة مماثلة تجعل القمر يدور من حول الأرض؟ وكان الجواب نعم . ولقد حسب نيوتن بعد

٥ - المحادق :
يقع القمر بيننا وبين
الشمس ، يتوجه إلى جانب
المضي بعيداً عنا .



باتجاه نهاية هذا القرن ربما تكون هناك قاعدة قرية . وإنه من الضروري أن يعتاد زوار القمر على حالات الجاذبية المتخفضة . فهناك سوف يستطع أعظم الناس سنتة أن يقفزوا إلى أعلى عبر مسافة قدرها سبعة أمتار ، بينما يمكن للشخص الضعيف البنية رفع الأثقال العظيم . ذلك أن كل الأجسام يقل وزنها على القمر بمقدار سدس قيمتها على الأرض . وفي ذلك الوسط نشعر بالغبطة وعدم المبالغة .

٦ - لما كان مستوى مدار القمر من حول الأرض يميل بزاوية قدرها نحو خمس درجات على مستوى مدار الأرض من حول الشمس ، فلن النادر أن تقع الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة تماماً . وفي شكل (٣) ليس القمر في ظل الأرض ، ولكنه يقع فوق أو تحت الخط الذي يصل بين الأرض والشمس .



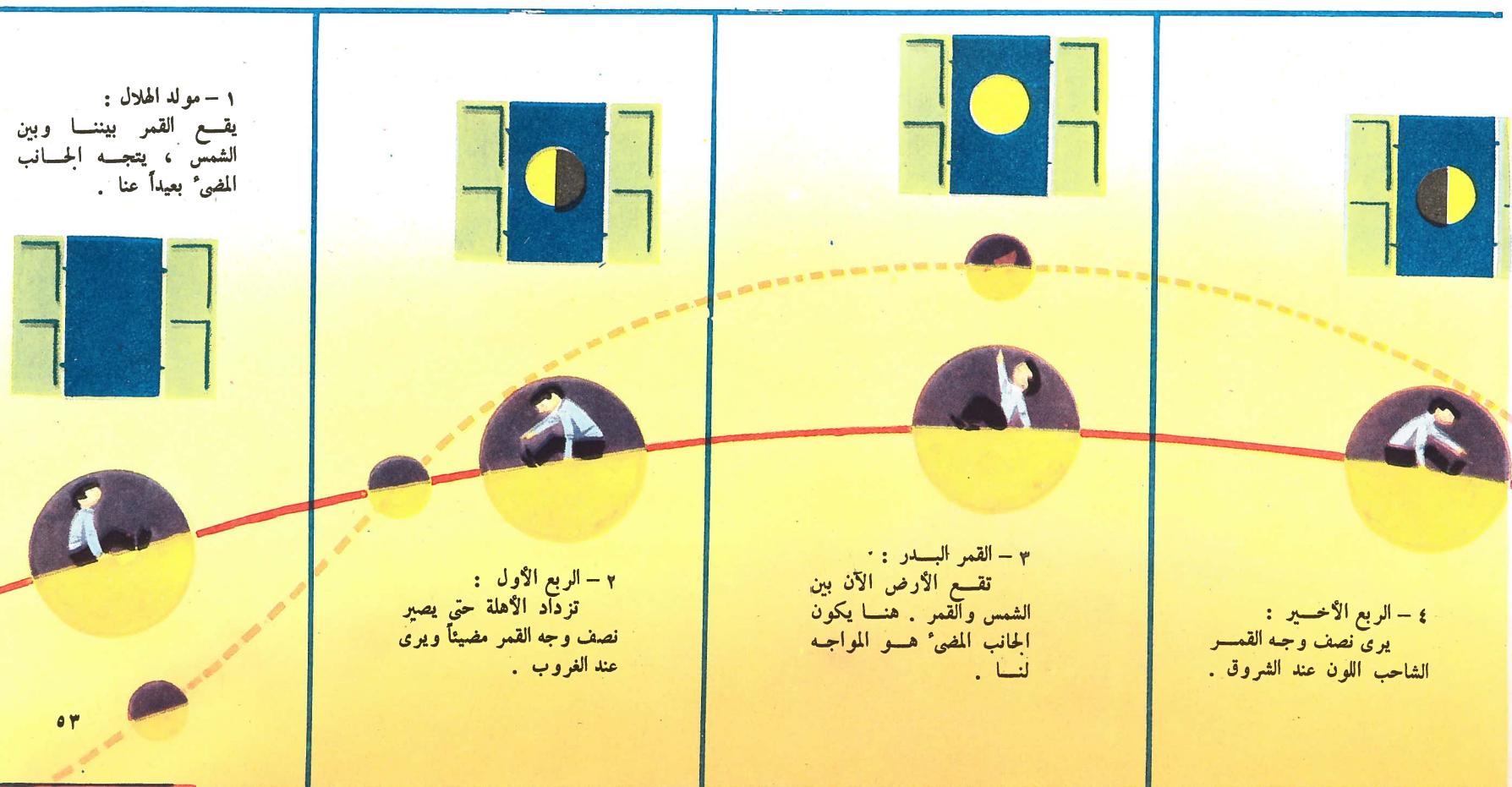
الحجم المقترب
لإيطاليا

تم نزول الإنسان على القمر عدة مرات بسفن الفضاء الأمريكية أبولو التي تحمل ثلاثة أشخاص ومركبة فرية تفصل عن السفينة الأم على كثب من القمر وتنزل على سطحه نزولاً هيناً ليناً ، وبها رجلان لأخذ عينات من صخور ورمال القمر ، وتركيب محطة أرصاد فرية تعمل ذاتياً لقياس عناصر عديدة على السطح ، ثم تعود براكيها إلى السفينة الأم التي ترجع قافلة إلى الأرض .

القمر بالأزوتام

متوسط بعده عن الأرض ٢٣٨,٨٦٠ ميلاً . سرعة دورانه في فلكه ٢,٢٨٧ ميلًا في الساعة . قطره يساوى ٢,١٦٠ ميلًا . المساحة المرئية منه ٥٩ في المائة . أكثر الفوهات اتساعاً ١٠٠ ميل . أعلى الجبال: ٢٠,٠٠٠ قدم أو ٧,٠٠٠ متر . عمره نحو ٤,٥٠٠ مليون سنة . درجة الحرارة على الجانب المضاء بالشمس ١٢٠° سنتجراد . درجة الحرارة على الجانب المظلم - ١٥٠° سنتجراد .

سبب أوجه القمر المختلفة



١ - مولد الاهال :
يقع القمر بيننا وبين الشمس ، يتوجه الجانب المضيّ بعيداً عنا .

٢ - الربع الأول :
تردد الأهلة حتى يصير نصف وجه القمر مضيناً ويرى عند الغروب .

٣ - القمر البدر :
تقع الأرض الآن بين الشمس والقمر . هنا يكون الجانب المضيّ هو المواجه لنا .

٤ - الربع الأخير :
يرى نصف وجه القمر الشاحب اللون عند الشروق .

الحديد والصلب

وهنالك مرات مائة تصل إلى فتحة توجد أعلى الفرن ، حيث تتحرك عربات صغيرة على المرات صاعدة هابطة . وهذه العربات تغذى الفرن بصفة مستمرة بخليط من خام الحديد و فحم الكوك والحجر الجيري .

و درجة الحرارة في الفرن تصرخ الحديد فيتساقط إلى أسفل الفرن حيث يتم تجسيمه . وكل عدد معين من الساعات يتم سحب الحديد المنصهر من قاع الفرن . وهذا الحديد يعرف بتماسيع الحديد نظراً لأنه يشبه التمايسير (في أوروبا يطلقون عليها خنازير الحديد لأن القوالب المستعملة تشبه الخنازير) . وعندما يراد تشكيله ، فإنه يصب مباشرة في قوالب تسمى « الخنازير » .

ومن الممكن لفرن عال واحد يعمل على الدوام أن ينتج حوالي ٢٠٠٠ طن من تماسيع الحديد في اليوم . والطن الواحد من خام الحديد المضاف إليه كميات مختلفة من فحم الكوك والحجر الجيري ينتج منه حوالي ١٠٠٠ رطل من تماسيع الحديد و ٨٠٠ رطل من الجلخ ، وأكثر من ٣ أطنان من الفازات .

من تماسيع الحديد إلى الصلب

ويمكن تحويل تماسيع الحديد إلى صلب وذلك بوساطة إما محول أوكسوجيني ولاما فرن الحجرة المكشوفة وإما الفرن الكهربائي .

والمحول الأوكسوجيني عبارة عن فرن من الصلب على شكل كثري ومبطن من الداخل بطبوق حراري ، ويتم تثبيته بحيث يمكن إما لته لصب مابدا خلله تماماً ككوب الماء .

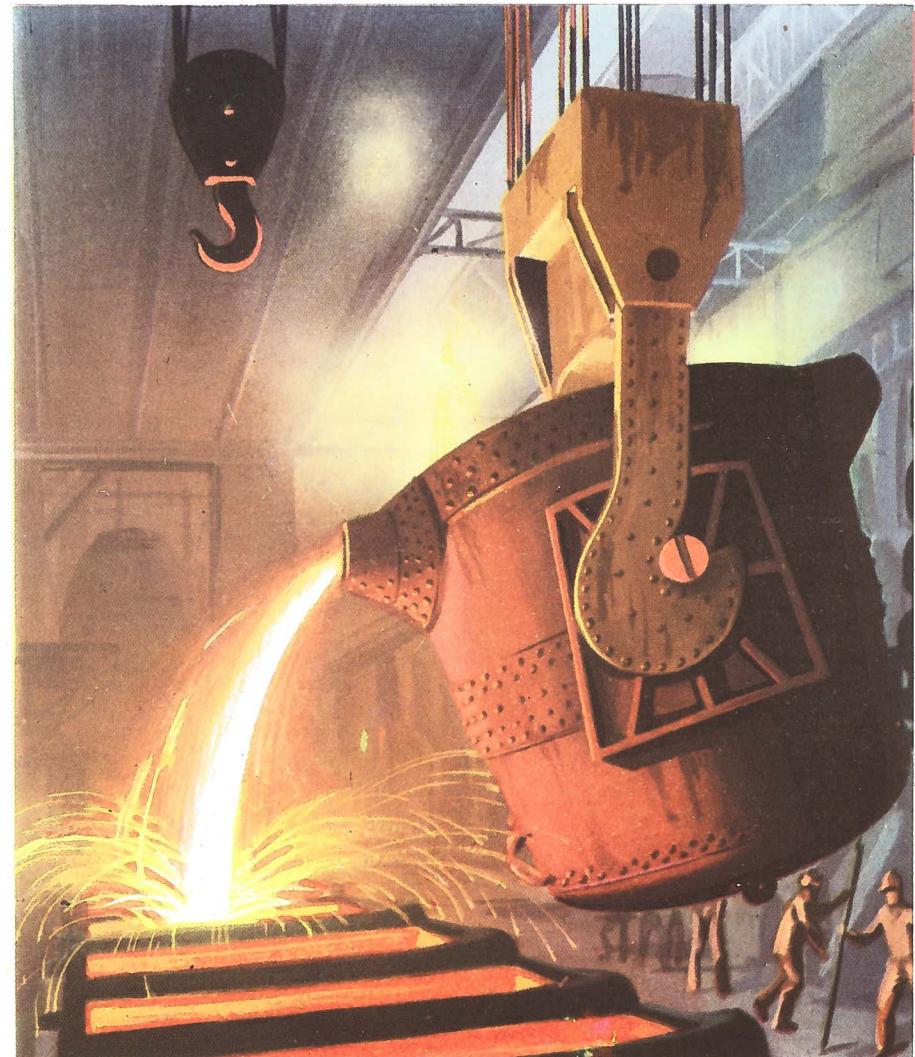
ويحمل المعدن « الخردة » وكذلك الحديد المنصهر في المحول وتمرر تيار من الأوكسوجين التي تحت ضغط عال على سطح المعدن . ووجود لهب ساطع يعني أن الكربون الموجود داخل الحديد يحترق ، وأن الحديد يتحول بذلك إلى صلب ويضاف الجير أثناء ذلك حتى يساعد على التخلص من الشوائب . وتحتاج هذه العملية إلى حوالي ثلاثة أرباع الساعة ، من لحظة تحمل الحديد في المحول حتى صب الصلب منه . والصلب الناتج يحتوى على حوالي ١٪ فقط كربون ، مقارناً بحوالي ٤٪ في تماسيع الحديد .

وفرن الحجرة المكشوفة فرن ضخم ، على شكل طبق من الداخل يمكن أن يوضع به ٥٠٠ طن من المعدن . ويستعمل الزيت والغاز كوقود ، ولا يقابل اللهب هنا تماسيع الحديد إطلاقاً . ولكن الحرارة الناتجة من احتراق الغاز تعكس على المعدن حارقة للشوائب التي تندى للخارج خلال فتحات الغاز . ولما كانت هذه العملية تحتاج إلى حوالي ثمان ساعات ، فإن العينات المنصهرة تسحب إلى الخارج من وقت لآخر حيث تجرى عليها اختبارات النقاء « النقاوة » وعند سحب العينات ، تضاف إليها العناصر المختلفة لتكون السبائك المطلوبة . وتصنيع الصلب بطريقة الفرن الكهربائي مشابهة لطريقة فرن الحجرة المكشوفة إلا في مصدر الحرارة حيث أن الكهرباء هي مصدرها في هذه الحالة .

والفرن الكهربائي يستعمل لإنتاج صلب على درجة عالية من النقاء ، وغالباً ما يغذي الفرن الكهربائي بصلب تمت تقطيته مرة سابقة بوساطة فرن الحجرة المكشوفة .

وتصب أنواع كثيرة من الصلب السائل في قوالب حتى تبرد . والكتلة المتصلبة تعرف بالصلبة (أي كتلة مصبوة معدة للتشكيل) .

وهي تشكل إلى أشكال متنوعة لشحذها بعدها إلى أجزاء كثيرة من العالم مثل قضبان السكلك الحديدية ، والستائر المعدنية للسيارات والطائرات أو الكمرات لإنشاء المباني .



مجرى من الصلب السائل يصب حيث يترك ليبرد

كان معدن الحديد من أول المعادن التي عرفت للإنسان لأنه يتساقط بصورة نقية من السماء في شكل نيزاك . وعلى أية حال ، فقد ظل الإنسان حتى حوالي سنة ١٣٠٠ قبل الميلاد لا يعلم كيف يستخرج الحديد من خاماته .

ويوجد الحديد في تركيبات فلزية في أنحاء كثيرة من العالم ، فهو يكون حوالي ٥٪ من مركبات القشرة الأرضية ، وهو كذلك عنصر ضروري للحياة ، فكل الخلايا الحية تحتوى عليه ، ويدونه فإن هذه الخلايا تموت لامحالة . وكثير من العلماء يعتقدون أن مركز الأرض يتكون عموماً من حديد نقى في حالة سائلة .

والحديد النقى ليس جداً . ولهذا السبب فإن عناصر أخرى تضاف إليه أو تزج به عند صهره ، وذلك لتكون سبائك على درجة من الصلابة بحيث يمكن استخدامها في تصنيع الأدوات المختلفة .

والصلب عبارة عن سبيكة من الحديد مضافة إليها الكربون ، وفي أغلب الأحيان كميات صغيرة من معادن أخرى . والصلب يتكون عادة من ٩٩٪ من الحديد ، ولكن في بعض أنواع الصلب فإن نسبة الحديد تقل عن ذلك كثيراً مثل الصلب غير القابل للصدأ ، وكذلك بعض الأدوات المصنوعة من الصلب .

من خام الحديد إلى تماسيع الحديد

وأول خطوة في عملية تقطية خام الحديد هو الفرن العالى ، وهو مبنى عال يمكن أن يصل إلى ٢٠ طابقاً وعرضه حوالي ١٠ أمتار ، وله غلاف خارجي من الصلب مبطن بطبوق حراري ، وهو طوب من نوع خاص يستطيع مقاومة درجات الحرارة العالية .

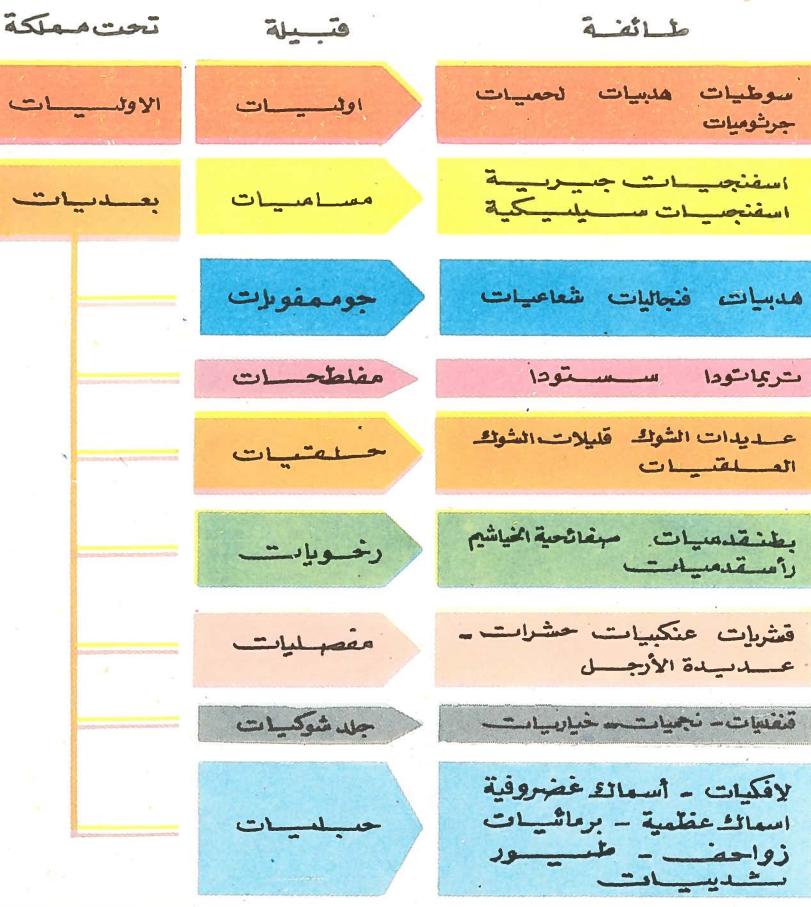
تصنيف المملكة الحيوانية



تصنيف النمر

الحيوان	مملكة
البدييات	تحت مملكة
فقاريات	قبيلة
حشريات	تحت قبائلية
القواريبات	طائفة
الشدييات	رتبة
أكلات اللحوم	أكلات اللحوم
فقاريات	عائلة القاطط
فيليسي	فصيلة
الجنس	الجنس
نوع	نوع

مدخل شخص تحت المملكة وأكثر القبائل شهادة وطوابع المملكة الحيوانية



تتجه عادة أنظار زائري حديقة الحيوان أولاً إلى الحيوانات الأضخم في الجسم والأكثر غرابة ، وبخاصة تلك التي تتصف بالهيبة وبالخطورة . وتتوضع هذه الحيوانات في مامن داخل اقسام كبيرة أو حظائر محاطة بسياج من الحديد ، ومن أشهرها الأسد والتمر المخطط والنمر الأزرق . ولتدرس هذه الحيوانات من الوجهة التصنيفية .

من السهل ملاحظة أن هذه الحيوانات الثلاث تختلف عن بعضها ، ولكنها تتشابه في بعض الصفات الواضحة . فالاختلاف بينها ينبع كلا منها في نوع خاص ، أما التشابه فينبعها في مجموعة واحدة من أنواع متشابهة تسمى الجنس — ويوضح ذلك ما يوجد على اللوحات أو البطاقات التي توضع على الأقسام من الخارج من كتابة الأسماء العلمية للحيوانات ، فيقرأ على قصص الأسد فيليسيس ليو (Felis leo) وعلى قصص النمر المخطط فليسيس تيجريس (Felis tigris) وعلى النمر الارقط فليسيس باردوس (Felis pardus) . وكلمة فيليسي هذه هي اسم الجنس ، بينما الكلمات ليو وتيجريس وباردوس اسم النوع أو الأسم الخاص . ومن الغريب أن ينتمي نفس الجنس ، القط المستأنس ، فيليسيس دوميستيكا (Felis domestica) ، إذ على الرغم من أنه أصغر بكثير من الوحوش الثلاثة ، إلا أنه ينتمي معهم في كثير من الصفات .

ويرجع الفضل في هذا النظام التصنيفي إلى لينييس (Linnaeus) عالم التاريخ الطبيعي السويدي المشهور (ولد عام ١٧٠١ وتوفي عام ١٧٧٨) ويعرف ذلك النظام «بنظام التسمية الثانية» وذلك باعطاء الحيوان أسماء مركبة من شقين ، الأول ويرمز إلى الجنس والثاني إلى النوع . ويدرأ الجنس بحرف كبير لا يستخدم للنوع مثل كلمة فيليسي ليو (Felis leo) . وجمع كلمة جنس يكون أجناس ، أما النوع فلا يجمع (في اللغة الإنجليزية) .

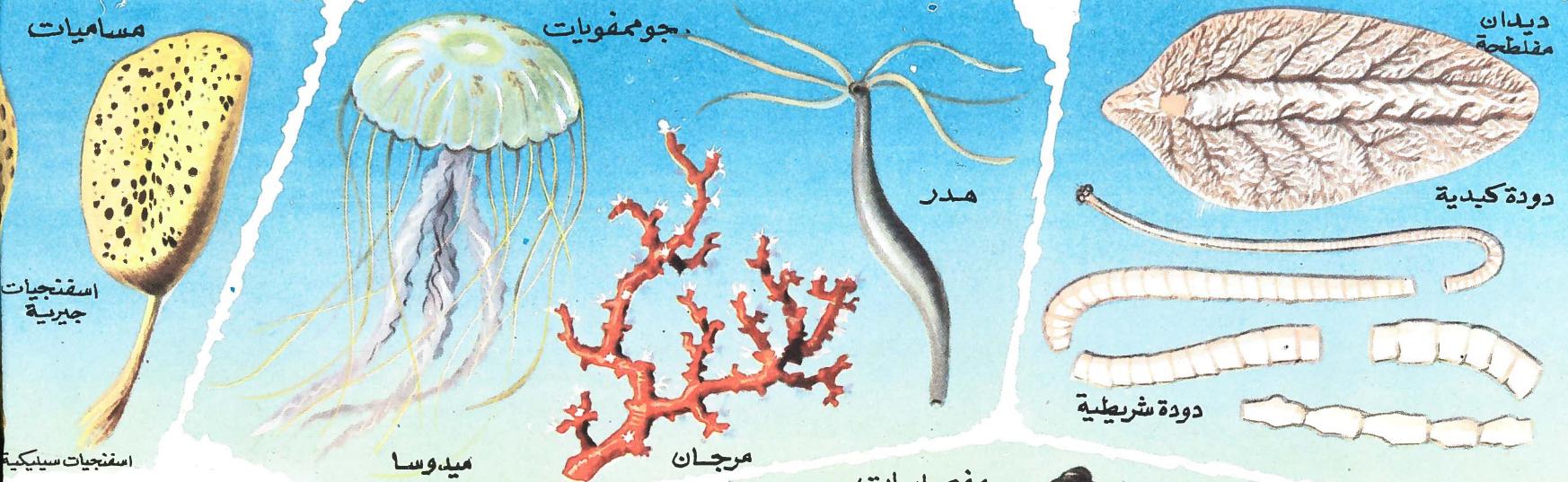
ويتمدّن التصنيف إلى أبعد من الجنس والنوع . والمرتبة التي تلي ذلك (أي بعد الجنس) هي العائلة . فتوضع جميع الحيوانات الشبيهة بالقط في عائلة فيليدي (Felidae) التي لا تحتوي على الجنس فيليسيس فقط (القط الحقيقي) ولكن على لينكس (Lynx) وهي حيوانات أصغر من الفهد ، وأسيتونيكس (Lynx) (شيئاً) . وتنجتمع الحيوانات الشبيهة بالكلاب في عائلة كانيدى (Canidae) ، وتنتمي الكلاب والذئاب لجنس كانس (Canis) . فالذئب يسمى كانس لوبس (Canis Lupus) ، والذئب ينتمي لعائلة كانيدى ، ولكنه يوضع تحت جنس فولبيس (Vulpes) . ويلي ذلك في التصنيف رتبة ، فلجميع حيوانات عائلة كانيدى وفيليدي وكذلك بعض العائلات الأخرى مخالب وأسنان مهبة للقتضي على الفريسة والتغذية على اللحم ، وذلك فهي موضوعة في رتبة واحدة تسمى أكلات اللحوم .

وبالتجوال في حديقة الحيوان يمكن مشاهدة حيوانات أخرى لها صفات متشابهة ، فمثلاً الفزال والخنازير والماعز كلها حيوانات أكلة للأغذية ، تغدو في طعامها على البنات ، وأندماها متشوقة الحافر ، ولذلك فهي تنتمي إلى رتبة ذات الأصابع الزوجية أو الارتيار داكتيليا (Artiodactyla) .

وبعد الرتبة تأتي الطائفة في نظام التصنيف الحيواني . فجميع الحيوانات التي ذكرت من ذات الأصابع الزوجية أو الارتيار داكتيليا التي ذكرت من ذات الدم البارد ، وعلى جلدها شعر وتعرض أبناءها لبنا . ولذلك تقع كلها تحت طائفة الثدييات التي ينتمي إليها الإنسان نفسه . ويلي ذلك القبيلة ، وتكون الثدييات والطيور والزواحف وبعض الطوابع الأخرى قبيلة الحبليات (Phylum chordata) . وتكون قبيلة الحبليات مع بعض القبائل الأخرى تحت مملكة البعديات الاوليات (Protozoa) وفي النهاية تتجمع تحت مملكة البعديات الاوليات (Animal Kingdom) .

ونتظر جميع الكائنات الحية في مملكتين ، المملكة الحيوانية والملكة النباتية ، ولكن لا يوجد حد داصل بينهما .

وفي الماضي كانت المملكة الحيوانية تقسم إلى قسمين ، الفقاريات (Vertebrates) أو الحيوانات التي لها عمود فقاري . واللافقاريات (Invertebrates) التي تفتقر إلى عمود فقاري . ولا زالت هذه المصطلحات مستخدمة عندضرورة . والآن ، يعتمد التصنيف على نظام أدق في طبيعته . فتباعاً للتصنيف الحديث ، تقسم المملكة الحيوانية إلى أوليات (Protozoa) أو حيوانات جسمها تكون من خلية واحدة فقط ، وبعديات (Metazoa) يتكون منها الجسم من خلايا عديدة قد يصل عددها إلى الآلاف أو الملايين . وحيثئذ ، يلاحظ أن تصنيف الحيوانات في مجتمعات (Groups) أو طوائف (Categories) تزداد حجماً باستمرار ، وكل منها يتكون من وحدات (Units) من الأنواع السابقة . فمثلاً يتكون الجنس (Genus) من عدد من الأنواع (Species) ، والفصيلة (Family) من عدد من الأجناس (Genera) ، والرتبة (Order) من عدد الفصائل . . . الخ . وتتوضع الحيوانات في هذه الطوائف تبعاً لمدى قرابتها لبعضها ، وتتبع هذه القرابة من تركيبها .



المفصليات

(يوناني : أثرون = مفصلي ، بوس = قدم) لها جسم محاط بهيكل مفصلي من الخارج يستخدم لحماية الجسم وكذلك لربط العضلات . وتسمح الأرجل المفصليات (التي أعطت الاسم إلى القبيلة) للمفصليات بأن تتحرك بنشاط . وهذه القبيلة هي أكبر قبيلة في المملكة الحيوانية . وفيما يلى طوائفها الرئيسية :

قشريات **Crustacea** مثل أبو جامبو والجمبوري

Crabs, Prawns

عنكبيات **Arachnida** مثل العنكبوت والعقارب

Spiders, Scorpions

عديدة الأرجل **Myriapoda** مثل ذات المائة رجل

Centipedes, millipedes

وذات الآلف رجل **Insecta** مثل الذباب والخناص والفراشات

Flies, beetles, butterflies

البرخويات

(لا تيني : مولس = رخو) لها جسم رخو محاط غالباً بأصداف صلبة . والجزء الأسفل من الجسم محور الى عضو عضلي يتحرك به الحيوان . وهاهي ذى الطوائف الرئيسية لها :

بطنقدميات **Gastropoda** مثل القواعق

Lamellibranchiata مثل المحار

وأم الخلول **Oysters, mussels**

راسقدميات . مثل الخطبوط والسيبيا

Octopus, Cuttle-Fish

الجلدشوكيات

(يوناني : أكينوس = شوك ، ديرما = جلد) حيوانات بحرية فقط . تحمى الجسم صفات جيرية غالباً ما تكون شوكية . لها جهاز دوري مائي خاص يسمى « جهاز وعائى مائي » وتحرك بوساطة أقدام أنبوبية تعمال بتمددتها بالماء . وفيما يلى طوائفها الرئيسية :

تنفديات **Echinoidea** مثل قنف البحر

نجيميات **Astroideea** مثل نجم البحر

خياريات **Holothuroidea** مثل خيار البحر

Sea Cucumbers

الحبليات

لها جبل شوكى واحد يتكون في طور الجنين أو يستمر طيلة الحياة ، وهو قضيب غضروف على طول الجسم يسمى بالجبل الشوكى ، ولها فتحات خيشوبية على جانبي خلف الرأس ، وتكون الحبليات الاعلى التي لها عمود فقاري تحت قبيلة الفقاريات التي تنتمي اليها الطوائف الرئيسية الآتية :

لانكيات **Agnatha** دائرة الفم أو لا مبرى

The Cyclostomes or lampreys

أسماك غضروفية **Cartilaginous fish** مثل سمك

Shark

أسماك عظيمة **Bony fish** مثل سمك أريوان

برمائيات **Amphibians** مثل الفسادعة

Frog

زواحف **Reptiles** مثل السحلية

طيور **Birds** مثل العصفور الدوري

Sparrow

ثدييات **Mammals** مثل القط

الأوليات

(يوناني : بروتوس = أول ، زون = حيوان) تعتبر أولى الكائنات الحية التي ظهرت على الأرض . وهي موجودة في قبيلة واحدة .

وفيما يلى الطوائف الرئيسية :

سوطيات **Mastigophora** مثل تربانوسوما

هديبيات **Ciliophora** مثل فورتيسللا

لحميات **Sarcodina** مثل البايبا

جرثوميات **Plasmodium** مثل بلازموديوم

أوليات

أميبيا

تربانوسوما

شورتيسيللا

بلازموديوم

البعديات

(يوناني : بيتا = بعد ، مازون = حيوان) ظهرت على الأرض بعد الأوليات . وفيما يلى أهم قبائل البعديات :

المساميات أو الأسفنجيات

حيوانات لها جسم يشبه الاسطوانة به ثقوب أو مسام عديدة . وفيما يلى الطوائف الرئيسية :

أسفنجيات جيرية **Calcareous Sponges** مثل جرانيا

(Grantia)

أسفنجيات سليكية **Siliceous Sponges** مثل يوبلكتيللا

Euplectella

الجرومفونيات

(يوناني : كويلوس = أجوف ، انترون = أمعاء جسمها يشبه الاسطوانة ويهضم داخلها الطعام ، ولها

فتحة واحدة يدخل منها الطعام وتخرج منها الفضلات . وفيما يلى الطوائف الرئيسية :

هدريات **Hydrozoa** مثل هدر الماء العذب

The Fresh - water Hydra

ستاميات **Anthozoa** مثل المرجان وشقائق النعمان

Corals & Sea-anemones

فنجاليات **Scyphozoa** مثل فنديل البحر أو طور

الميدوسا **Jellyfish or Medusae**

رخويات

أخطبوط

المفلطحيات

(يوناني بلاتوس = مفلطح ، هليبيس = دودة) جسمها مفلطح ، غالباً شريطي الشكل . وأحياناً تسمى

الديدان المفلطحة والكثير منها طفيلي . وفيما يلى الطوائف الرئيسية لها :

تريماتودا **Trematoda** مثل الدودة الكبدية ،

the liver fluke

Cestoda

مثل تينيا أو الدودة الشريطية



الحلقيات أو الديدان المقسمة

لها جسم طويل مكون من حلقات أو قطع عديدة متشابهة التكوين . وفيما يلى الطوائف الرئيسية :

عديدة الشوك **Nereis** مثل نيرس

قليلات الشوك **Oligochaeta** مثل لمبريكس أو دودة

الارض **Lumbricus, the earth worm**

علقيات **Hirudinea** مثل العلق الطبي

نظراً للاختلاف الكبير بين أحجام

الحيوانات الموضحة فإن الصور

لم ترسم بمقاييس واحد

عمل الجذر

أزموزية

يبين هذا الرسم
كيفية حدوث
الأزموزية وظهور
في الرسم شعرة
جذرية مكثرة
جداً والماء
يدخلها عبر
جدارها المائي
وقد رسم الماء
على هيئة قطرات
للتوضيح .

منذ اللحظة التي تبدأ فيها البذرة في النمو ، يبدأ النبات في تكوين أعضائه - الساق والجذر والأوراق والأزهار والثمرة - كي يتمكن من أداء وظائفه المتميزة .

وتشتمل هذه الوظائف على الحصول على الغذاء والتنفس والتنفس والتنفس (أي تبخر الماء من الأوراق) والإزهار - وباختصار ، الحياة .

ويحصل النبات على بعض غذائه من التربة وعلى بعضه الآخر من الهواء . ويتألف الغذاء الذي يحصل عليه النبات من التربة من الماء مذاباً فيه المواد المعدنية . وامتصاص هذا الماء إحدى الوظائف الرئيسية للجذر .

وتحتاج وظيفة أخرى بالغة الأهمية للجذر ، ألا وهي ثنيت النبات .



تحفر الجذور طرقها في التربة فتتصنم الماء وتنتفذ على المواد الذائبة فـ يـ

الشعيرات الجذرية التي تمتلك الماء مكثرة جداً

عبارة عن غشاء له خاصية معينة تجعل المحلول الصلبة
التركيز تمر خلاله إلى المحلول الأكثر تركيزاً . وعلى ذلك
فـ دام المحلول داخل الشعيرات الجذرية أقوى من المحلول
الخارجي ، فإن الشعيرات الجذرية تتصنم الماء .

ويمـرـ السـائلـ الـذـيـ يـمـتصـهـ الجـذـرـ مـنـ خـلـيـةـ إـلـيـ أـخـرـيـ
حتـىـ يـصـلـ إـلـىـ مـرـكـزـ الجـذـرـ ، ثـمـ يـنـتـقـلـ إـلـىـ الـأـجـزـاءـ
الـتـيـ تـلـوـ فـوـقـ الـأـرـضـ عـبـرـ أـنـابـيبـ ضـيـقةـ تـسـمـيـ الـأـوـعـيـةـ .
وـكـمـ تـأـخـدـ الجـذـرـ المـاءـ وـالـأـمـالـحـ الـمـعـدـنـيـةـ دـاـخـلـهـ ، فـلـاـ ثـانـيـ أـكـسـيدـ الـكـرـبـونـ الـذـيـ
يـفـرـزـ موـادـ ذـائـبـ ، فـلـاـ ثـانـيـ أـكـسـيدـ الـكـرـبـونـ الـذـيـ

يـطـرـدـ الجـذـرـ يـوـثـرـ ، حـيـنـاـ يـنـدـوـبـ فـيـ المـاءـ ، فـيـ المـادـ

الـصـلـبـةـ كـالـرـخـامـ مـثـلـ إـذـاـ اـعـتـرـضـ طـرـيـقـهـ .

وـحـيـنـاـ يـخـتـاطـ ثـانـيـ أـكـسـيدـ الـكـرـبـونـ بـالـمـاءـ ، فـإـنـهـ

يـوـثـرـ فـيـ كـرـبـوـنـاتـ الـكـالـسـيـوـمـ (ـ الرـخـامـ) وـيـحـولـهـ إـلـىـ

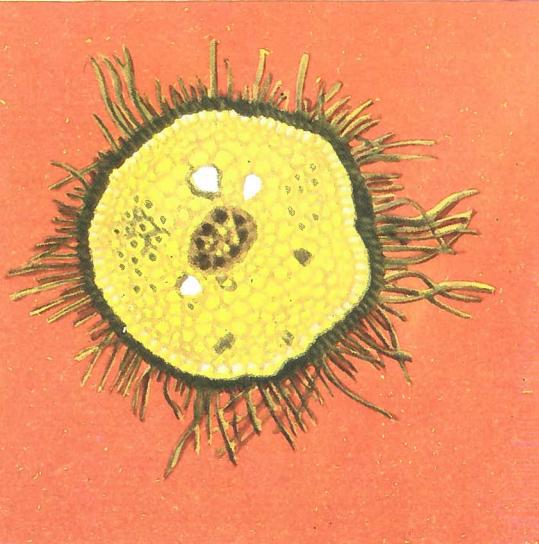
يـكـرـبـوـنـاتـ ذـائـبـ يـمـكـنـ لـلـجـذـرـ اـمـتـصـاصـهـ بـعـدـ ذـلـكـ .

إن الجذر هو ذلك الجزء من النبات الذي يتغلغل في التربة بغرض الحصول على الغذاء وامتصاصه . وهو ينمو في الطول ويتفرع مستكشفاً التربة بحثاً عن الماء .

وطبيعي أن هذا العمل الشاق تقوم به قـةـ الجـذـرـ التيـ
تشـقـ طـرـيـقـهـ بـالـقـوـةـ فـيـ التـرـبـةـ الـصـلـبـةـ . لـذـلـكـ نـجـدـ أـنـ كـلـ قـةـ
جـذـرـ يـغـطـيـهـ قـلـنسـوـةـ مـصـنـوعـةـ مـنـ طـبـقـاتـ مـنـ خـلـيـاـنـ مـفـطـحةـ .
وـيـوـجـدـ خـلـفـ الـقـلـنسـوـةـ زـغـبـ كـتـيـفـ أـيـضـ يـتـكـونـ مـنـ
آـلـافـ الـشـعـيرـاتـ الـدـقـيقـةـ ، وـوـظـيـفـةـ هـذـاـ جـذـرـ مـنـ التـرـبـةـ فـيـهـ
هـيـ اـمـتـصـاصـ المـاءـ وـالـأـمـالـحـ الـمـعـدـنـيـةـ الـتـيـ ذـاـبـتـ مـنـ التـرـبـةـ فـيـهـ

الأزموزية

يـمـتصـ المـاءـ بـعـلـمـيـةـ تـسـمـيـ الـأـزـمـوـزـيـةـ . وـالـسـائـلـ
الـمـوـجـدـ دـاـخـلـ الـشـعـيرـاتـ الـجـذـرـيـةـ عـبـارـةـ مـنـ مـحـلـولـ مـرـكـزـ
نـوـعـاـ مـنـ السـكـرـاتـ وـالـأـمـالـحـ الـمـعـدـنـيـةـ ، بـيـنـاـ مـحـلـولـ التـرـبـةـ
الـخـارـجـيـ أـعـنـيـ المـاءـ فـيـ التـرـبـةـ - مـحـلـولـ ضـعـيفـ التـرـكـيزـ
مـنـ الـأـمـالـحـ الـمـعـدـنـيـةـ . وـالـجـذـرـ الـخـارـجـيـ لـلـشـعـيرـاتـ الـجـذـرـيـةـ



مقطع عرضي في جذر وشعيراته تحت الميكروскоп



فـ الرحلة الثانية استصحب الأخوان بـولو معهمـا فيها الصبي مـارـكـو بـنـ نـيـقـولاـ ، وـ تـعـتـبـرـ بـداـيـةـ حـيـاتـهـ كـرـحـالـهـ وـ مـسـتـكـشـفـ

مـسـتـشـارـاـ لـهـ ، ثـمـ نـصـبـهـ بـعـدـ ذـلـكـ وـالـيـاـ عـلـىـ إـقـلـيمـ مـنـ مـتـلـكـاتـهـ الـوـاسـعـةـ . بـلـ لـقـدـ أـوـفـدـهـ

أـيـضـاـ كـسـفـيرـ لـهـ إـلـىـ بـقـاعـ عـدـةـ فـيـ آـسـياـ . فـلـأـغـرـوـ أـنـ تـسـنـيـ مـارـكـوـ بـولـوـ أـنـ يـخـتـاطـ

بـشـعـوبـ لـمـ يـتـحـ لـرـجـلـ مـنـ الـجـنـسـ الـأـبـيـضـ أـنـ يـرـاـهـاـ مـنـ قـبـلـ وـيـتـعـرـفـ عـلـىـ أـحـواـهـاـ

وـعـادـاتـهـاـ .

لـمـ يـكـنـ كـوـبـلـاـيـ يـرـغـبـ فـيـ أـنـ يـارـحـ أـصـدـ قـاـوـهـ صـبـتـهـ ، وـلـكـنـ حـدـثـ ذاتـ

يـوـمـ أـنـ وـفـدـ عـلـىـ بـلـاطـهـ سـفـرـاءـ مـنـ إـيـرـانـ لـيـخـطـبـوـ بـالـنـيـاـبـةـ عـنـ مـلـيـكـهـمـ يـدـ الـأـمـرـيـةـ

الـتـارـيـخـ . وـقـدـ اـسـتـأـذـنـوـ فـيـ الـعـودـةـ مـنـ طـرـيـقـ الـبـحـرـ ، وـأـنـ يـأـخـذـوـ مـعـهـمـ الـفـيـنـيـسـيـنـ

الـثـلـاثـةـ ، فـوـاـقـ كـوـبـلـاـيـ خـانـ مـتـرـدـدـاـ عـلـىـ الـطـلـبـ الـذـيـ تـقـدـمـوـ إـلـيـهـ بـهـ .

وـقـدـ اـسـتـغـرـقـتـ رـحـلـتـهـ إـلـىـ إـيـرـانـ أـرـبـعـ سـنـوـاتـ وـنـصـفـ ، وـهـنـاكـ زـفـتـ الـعـرـوـسـ

إـلـىـ الـمـلـيـكـ وـعـادـ الـفـيـنـيـسـيـنـ إـلـىـ فـيـنـيـسـاـ فـيـلـغـوـهـاـ فـيـ سـنـةـ ١٢٩٥ـ ، بـعـدـ أـنـ غـابـوـاـ عـنـهـ

طـيـلـةـ ٢٤ـ سـنـةـ .

وـلـقـدـ تـوـافـرـ هـلـوـلـاءـ الرـوـادـ الـفـيـنـيـسـيـنـ كـثـيرـ مـنـ الـقـصـصـ الـتـيـ يـرـوـونـهـاـ عـنـ أـسـفـارـهـ

الـطـوـيـلـةـ . وـزـارـ مـارـكـوـ عـدـدـاـ كـبـيرـاـ مـنـ الـبـقـاعـ الـمـخـتـلـفـةـ الـتـيـ تـضـمـنـهـ الـأـمـبـاطـورـيـةـ

الـتـارـيـخـ مـاـ شـغـفـ الـفـيـنـيـسـيـنـ بـحـكـيـاـتـهـ الـمـشـوـقـةـ عـنـهـ ، حـتـىـ لـقـدـ أـسـمـوـهـ «ـمـارـكـوـ الـمـلـيـونـ»ـ

كـنـيـاـتـهـ عـنـ أـنـ فـيـ جـبـعـتـهـ مـلـيـونـ رـوـاـيـةـ . وـبـعـدـ هـذـاـ التـارـيـخـ بـثـلـاثـ سـنـوـاتـ اـنـطـلـقـ مـارـكـوـ

لـرـىـ زـرـقـةـ الـبـحـرـ مـنـ جـدـيدـ ، وـلـكـنـهـ فـيـ هـذـهـ مـرـةـ كـانـ مـتـجـهـاـ إـلـىـ أـنـ يـخـارـبـ لـصـالـحـ

أـهـالـيـ فـيـنـيـسـاـ ضـدـ جـنـوـاـ . وـكـانـ مـنـ سـوـءـ حـظـهـ أـنـ وـقـعـ أـسـيـرـاـ فـيـ مـعـرـكـةـ بـحـرـيـةـ وـظـلـ

فـيـ الـأـسـرـ بـعـضـ الـوقـتـ فـيـ جـنـوـاـ . وـفـيـ هـذـهـ أـلـثـانـهـ أـخـذـ يـضـيـنـ الـوقـتـ بـيـمـلـادـ رـوـاـيـاتـ

الـمـغـامـرـاتـ الـتـيـ صـادـفـهـاـ فـيـ حـيـاتـهـ عـلـىـ تـزـيلـ السـجـنـ الـذـيـ تـقـيـ بـهـ وـهـوـ رـوـسـيـشـلـوـ

مـنـ بـيـزاـ ، وـلـاـ أـخـلـىـ سـبـيلـ هـذـاـ النـزـيلـ يـادـرـ بـنـسـخـ هـذـاـ الـكـتـابـ الـخـطـيـ

فـطـقـتـ .

شـهـرـتـهـ الـأـفـاقـ ، وـظـلـ يـعـتـبـرـ عـلـىـ مـدـىـ قـرـونـ عـدـةـ الـمـصـنـفـ الـوـحـيدـ الـذـيـ يـصـفـ رـأـسـاـ

وـدـونـ وـسـاطـةـ حـيـةـ الـبـلـادـ الـثـانـيـةـ فـيـ الـشـرـقـ الـأـقـصـيـ .

فـ سـنـةـ ١٢٦٥ـ غـادـ الـقـسـطـنـطـيـنـيـةـ تـاجـرـانـ فـيـنـيـسـيـانـ هـمـ مـاـفـيـ وـنـيـقـولاـ بـولـوـ حـيـثـ

كـانـ يـلـكـانـ مـتـاجـرـ وـمـخـازـنـ مـلـأـيـ بـالـبـضـائـعـ الـمـخـتـلـفـةـ ، لـيـقـوـمـاـ بـرـحـلـةـ إـلـىـ آـسـياـ الـوـسـطـيـ

بـاـحـثـينـ عـمـاـ يـرـغـبـانـ فـيـ الـمـحـصـولـ عـلـيـهـ مـنـ التـوـابـلـ وـغـيـرـهـاـ مـنـ الـبـضـائـعـ الـمـيـثـيـةـ .

وـبـعـدـ أـنـ اـجـتـازـاـ أـرـاضـيـ آـسـياـ الـوـسـطـيـ كـلـهـاـ ، وـكـانـ إـذـ ذـاـكـ خـاصـصـةـ سـلـطـانـ

الـتـارـ ، وـصـلـاـ أـخـيرـاـ إـلـىـ بـلـاطـ كـوـبـلـاـيـ خـانـ ، عـاـهـلـ الـشـعـبـ الـتـارـيـ فـيـ كـامـبـالـوـكـ

(ـوـهـوـ الـإـسـمـ الـقـدـيمـ لـبـكـينـ)ـ وـكـانـ ذـلـكـ فـيـ سـنـةـ ١٢٦٤ـ .

وـلـقـدـ كـانـ أـوـلـ أـورـوـبـيـنـ يـرـيـانـ فـيـ تـلـكـ الـبـقـاعـ ، وـلـكـنـهـمـاـ اـسـتـقـبـلـاـ مـنـ جـانـبـ

كـوـبـلـاـيـ خـانـ بـحـفـاوـةـ بـالـعـةـ وـسـأـلـهـمـاـ فـيـ النـهـاـيـةـ عـنـ أـحـوـالـ أـورـوـبـاـ وـعـادـاتـهـمـاـ

وـدـيـاتـهـمـ .

وـبـعـدـ ثـلـاثـ سـنـوـاتـ ، أـخـذـ التـاجـرـانـ يـدـبـرـانـ لـرـحـلـةـ الـعـودـةـ إـلـىـ بـلـدـهـمـ حـامـلـينـ

رـسـالـةـ إـلـىـ الـبـابـاـ ، يـطـلـبـ كـوـبـلـاـيـ إـلـيـهـ فـيـهـ أـنـ يـوـفـدـ لـفـيـفـاـ مـنـ رـهـبـانـهـ إـلـىـ شـعـبـهـ لـتـبـشـيرـهـ

وـلـتـحـويـلـهـمـ إـلـىـ الـدـيـنـ الـسـيـحـيـ .

وـلـقـدـ أـعـطـيـ كـوـبـلـاـيـ أـخـوـيـ أـسـرـةـ بـولـوـ بـطاـقـةـ ذـهـبـيـةـ تـحـمـلـ أـمـرـاـ مـنـ بـتـوـفـيرـ الـرـعـاـيـةـ

لـهـمـاـ فـيـ كـلـ مـكـانـ فـيـ أـلـثـانـ طـرـيـقـهـمـ . وـلـكـنـ عـلـىـ رـغـمـ مـنـ ذـلـكـ فـقـدـ اـسـتـغـرـقـتـ رـحـلـةـ

الـعـودـةـ هـذـهـ ثـلـاثـ سـنـوـاتـ . غـيـرـ أـهـمـهـاـ بـعـدـ سـنـتـيـنـ أـخـرـيـنـ عـاـوـدـاـ رـحـلـهـمـاـ إـلـىـ الشـرـقـ

ثـانـيـةـ ، وـكـانـ يـحـمـلـانـ فـيـ هـذـهـ مـرـةـ خـطـابـاـ مـنـ الـبـابـاـ وـيـصـطـحـبـانـ اـثـنـيـنـ مـنـ الـرـهـبـانـ

وـمـارـكـوـ الـصـفـيـرـ اـبـنـ نـيـقـولاـ ، وـكـانـ إـذـ ذـاـكـ صـيـباـ مـلـيـونـ يـتـجـاـزـ بـعـدـ السـابـعـةـ عـشـرـ مـنـ عـمـرـهـ

لـكـنـهـ مـعـ ذـلـكـ صـمـدـ لـمـتـاعـبـ الـرـحـلـةـ ، وـكـانـ أـقـدـرـ بـكـثـيرـ عـلـىـ تـحـمـلـ مـشـاقـهـاـ مـنـ الـرـاهـبـينـ

الـلـذـيـنـ لـمـ يـكـنـ ثـمـةـ مـفـرـ مـنـ عـودـهـمـاـ بـعـدـ فـرـقـةـ إـلـىـ وـطـنـهـمـ . وـمـنـ ثـمـ اـنـطـلـقـ الـفـيـنـيـسـيـنـ

الـثـلـاثـةـ يـخـوضـونـ غـارـ الـرـحـلـةـ وـحـدـهـمـ ، وـأـخـيرـاـ بـلـغـوـهـاـ بـلـاطـ كـوـبـلـاـيـ خـانـ مـرـةـ أـخـرـىـ

بـعـدـ مـاـ عـاـنـوـاـ كـثـيرـاـ مـنـ الـمـغـامـرـاتـ الشـاـقـةـ الـطـوـيـلـةـ . وـاـسـتـقـلـهـمـ الـعـاـهـلـ الـتـارـيـ مـنـ

جـدـيدـ بـتـرـحـابـ وـمـوـدـةـ بـالـغـيـنـ ، وـسـرـعـانـ مـاـ تـعـلـقـ بـشـخـصـيـةـ مـارـكـوـ الـصـفـيـرـ ، وـعـيـنـهـ



أرمنيا الصغرى : الأهالى هنا يغلوون في تعاطى المشروبات . ومدينة أياس تبدو واضحة من بين شواطئ البحر ، وهى مركز كبير للتجارة ، ويقصدها التجار من جميع أنحاء العالم .

أرمنيا الكبرى : في هذا الإقليم وعلى قمة جبل عال يسمى «أرارات» يحفظ بالسفينة العظمى ، سفينة نوح .

موصل : تقع هذه المدينة في مملكة تترخ بجموعات متباعدة من الناس ، وأكثرهم عدداً هم معتنقو الديانة الإسلامية .

بغداد : مدينة كبيرة بها مقر خليفة جميع المسلمين كفر البابا الذى يتبعه جميع المسيحيين في روما .

تابriz : أجمل مدن العراق طرآ ، وهنا تنسج الأقمشة من الحرير والذهب ، وإليها يند التجار من جميع بقاع المعمورة .. حتى من الهند وبالبلاد اللاتينية .

إيران : إلى هذه المملكة تنتسب مدينة سافه التي منها انطلق الحكام الثلاثة عندما ذهبوا بحثاً عن المسيح . وفي هذه الأرض كان مثواهم الأخير داخل مقابر غاية في الجمال .

كادين : الأرض الخصبة بعدينة كادين ذات تربة متناهية الخصوبة ، وما تنتجه البلح والقصنوق وتفاح الفردوس . الثيران هنا كبيرة الحجم وناصعة البياض كالثلج . ولها شعر قصير وقرون غليظة وعليها وبين أكتافها سنام كبيرة .

هورماز : في هذه الأرض يرى الإنسان طيور الدراج والببغاء وطيوراً أخرى تختلف عما نعرفه في بلادنا . والسفن التي يستعملها الناس هنا غير آمنة من خطر السفر بها بحراً إذ أن ألواحها ليست مثبتة بمسامير حديدية ولكنها موئنة بعضها ببعض برباط قوى مصنوع من قشر نبات جوز الهند .

بالغ : هذه المدينة تمثل حدود الأرض التتارية للشرق الأدنى . وعلى المسافر أن يقطع على ظهر دابته مسافة تستغرق إثنى عشر يوماً قبل أن يتمكن من أن يعبر على أي كائن إنساني ، كما أن لزاماً عليه أن يأخذ معه مئونة كافية من الطعام والشراب له وبلواده .

بلاشان : في هذا الإقليم تعيش خراف متواحشة ذات قرون كبيرة ، ومنها يصنع الرعاة أوعية الشرب . والجو فيها شديد البرودة حتى إنه لا يستطيع طير أن يعيش فيه .

تانجات : هذه المقاطعة معروفة بإنتاجها لسادة الرواند وتصديرها لكافة أنحاء العالم .

كاشاي : في هذا الإقليم ، كما هي الحال في معظم أراضي التتار ، يستعمل الأهالى نوعاً من العملات يدوأً أنها مصنوعة من الورق . فهم يستعملون بدلاً من العملات التقديمة المعروفة قطعاً مستطيلة من حرير خاص يحمل خاتم الخان الكبير .

شانجلو : تحتوى التربة الخصبة بأرض هذه المدينة على قدر كبير من الملح يستخرج بالطريقة الآتية : تكوم التربة ، ويُجعل من الأكواخ رواي تصب عليها كيارات كبيرة من الماء . ويتسلل هذا الماء إلى الأرض فإنه يذيب الملح . ومن ثم يجمع الماء الشديد الملوحة في قرانات حديدية كبيرة ويوضع تحتها النار

لتغلى . وعند التبخر يجمع من قاع القرانات تراب أبيض دقيق ، هو ملح غالبة في النساء .

سييانجو (اليابان) : هذه الجزيرة غنية بما فيها من ذهب . وقصر الامبراطور مغطى بشرائح من الذهب .

سومطره : مضى ماركوبولو خمسة أشهر في أرجاء هذه الجزيرة ولكنه لم يستطع أن ينتقل في داخلها لأن الأهالى كانوا على جانب كبير من الضراوة . إنهم لا يشربون الخمر ولكنهم يرثفون عصراً مسكوناً يحصلون عليه من شجر خاص (نخيل الخمر) ، وذلك بأن يضغطوا على فرع منه بينما يكونون قد ثبتوه وعاء إلى جانب الجذع لتتجمع فيه الضرات التي تساقط منه . وعلى أرض هذه الجزيرة كان يعيش كثير من أبناء الفصيلة التي كان يسمى الواحد منهم « إنسان الغابة » والذين كان يحبهم ماركوبولو ، بشراً لهم ذيول .

سيلان : في هذه الجزيرة كثير من الأحجار الثمينة ، ويلك ملوكها أكبر ياقوته في العالم ، وهي طويلة طول كف اليد وكثيفة كثافة ذراع الرجل .

لار : أرض البراهمة ، وهم أحسن فنات التجار في العالم . ولا يمسون اللحم أو الخمر ، ولا يقتلون أى حيوان .. حتى الحشرات .. ومن بينهم طائفة دينية تحرم حتى أكل الخضر أو الفاكهة الطازجة إذ يعتبرونها أشياء تنبض بالحياة .

كينساي : هذا الإسم يعني في اللغة الصينية : « مدينة السماء » . وهذه المدينة

ما سطّر على قبره

لم يتح لآى رجل سواء أكان مسيحيًا غربيًا أم مسلماً عربيًا أن اكتشف جوانب أكثر من العالم مثلما اتيح لماركوبولو ابن شيكولو بولو لقد كان مواطناً كبيراً ونبلاً من أبناء مدینة قينيسيا .. ولله الحمد .. آمين .. آمين

الرحلة الخارجية
رحلة العودة

الجيشة أو الهدى الوسطى

الجيشة

الجيشة

سيلان

عاصمة أمير اطورية مانزى . وهي كفينيسيا مشيدة فوق الماء ، و لها ١٢ ألفاً من القناطر المبنية بالحجارة ، ويمكن للسفن أن تمر من تحت معظمها . ويقوم على حراسة كل منها حراس بالنهار والليل . وكل شوارع هذه المدينة مرصوف بالحجارة وقولب الطوب الأحمر .

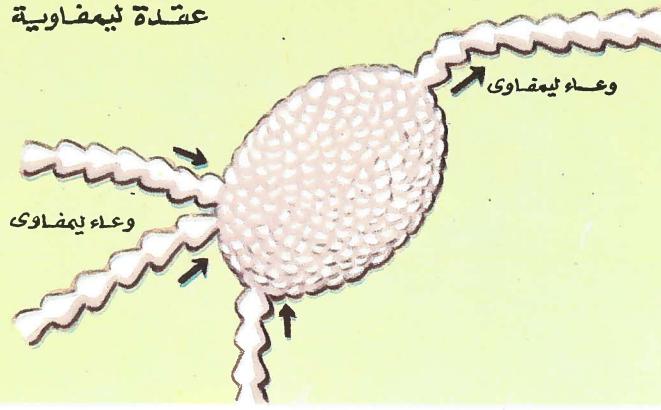
ماذا كان يعرف عن آسيا قبل ماركوبولو؟

ما أقل ما كان يعرف عن بلاد الشرق في العصور الوسطى . فلقد كان الناس يروون حكايات عجيبة عن أنواع غريبة نادرة من الحيوانات والنباتات وأجناس من البشر ، ولكن لم يكن يعرف شيئاً متحققاً عن هذا كله . كما أنه لم يتح لأحد أن تطأ قدمه أرض بلد من هذه البلاد . ولقد كان التجار الذين يتبادلون البضائع والسلع مع الآسيويين ينتظرون في موانئهم مقدم القوافل التي تصل إليهم من الداخل . ولما بلغت مسامع أوروبا الأنباء راوية ، فيما تروى ، أن جنكيز خان قد قهر معظم القارة الآسيوية وأخضعها لسلطانه ، بادر أليبا أنوسنت الرابع فأرسل بعضاً من الرحبا إلى بلاط هذا الغازى في كاراكورام ، أملاً في أن يدخلوا هؤلاء القوم في الدين المسيحي . وقد تمكن واحد من هؤلاء الرحبا وصل منغوليا في سنة ١٢٤٥ بعد أن عبر روسيا وتركستان ، من أن يكتب تاريخ الشعب الذي عاش في هذه المنطقة . وقد أتيح للنمار الاتصال بالصلبيين ، وكادوا أن يصيغوا حلفاء لهم ضد المسلمين .

كان النمار في أثناء فصل الشتاء يعيشون في الوديان التي يستطيعون أن يجدوا بها قدرًا كافياً من الحشائش لتقنات بها أنعامهم . وكانوا في فصل الصيف يزحفون إلى الجبال أو إلى الوديان التي تروي بعياه الآبار . وكانوا إذا ما تحرّكوا يفكرون منازلهم وياخذون منها معهم .

احتل التمار كل الصين ، ولكنهما فشلوا في الاستيلاء على مدينة سيانج سانج فو التي كانت تحميها بحيرة من نواحيها الثلاث ، ومن خلالها كان المواطنون المهارون يستطيعون أن يتلقوا ما يزودون به من إمدادات . وقد استمر الحصار ثلاث سنوات ، ونصح ماركوبولو عاهل التمار باستعمال المنجنيق (قاذفة حربية قديمة تُقذف بوساطتها الحجارة الكبيرة) . وهو تدبير مخترع لم يسمعوا به من قبل ، وقد أشرف الفينيسيون الثلاثة على ترسيب المنجنيقات وسرعان ما أخذوا يدمرون المدن بما يقذفونها به من حجارة تزن ٣٠٠ رطل .. فاستسلم المهارون مذعورين نتيجة ذلك .

عقدة ليمفاوية

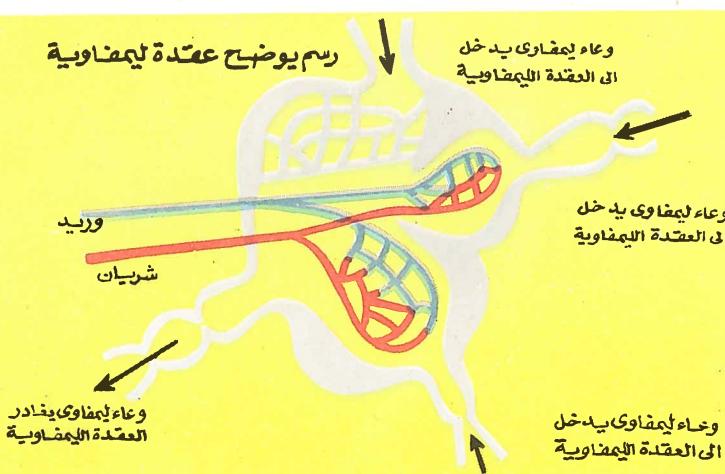


العقدة الليمفاوية

ويحتوى الليمفي القادر من الأنسجة على كل أنواع المواد المختلفة ، ومن ضمنها أيضاً السموم والبكتيريا . ولهذا السبب كان من الضروري تنقية الليمفي قبل أن يصب في تيار الدم ، ولذلك فإن الليمفي ، أثناء مروره في الأوعية ، يتم ترشيحه مرات عديدة بواسطة أعضاء خاصة تسمى (العقد الليمفاوية) .

ويتراوح عدد العقد الليمفاوية في جسم الإنسان ما بين 600 - 700 ، كما مختلف حجمها من حجم حبة العدس إلى حجم اللوزة . وللعقد الليمفاوية وظيفتان ، فهي تخلص من الحبيبات الغريبة داخل تيار الليمفي ، كما أنها أيضاً تنتج الخلايا الليمفاوية (وهي أحد أنواع كرات الدم البيضاء والتي لها أهمية خاصة في مقاومة الالتهابات المزمنة) .

رسم يوضح عقدة ليمفاوية



والعقدة الليمفاوية تشبه في شكلها الكلية ، وكثير منها يوجد تحت الجلد مباشرة ، ولكن غيرها يوجد على مستوى أعمق من ذلك بكثير . ويدخل الليمفي إليها عن طريق أوعية كثيرة توجد في الخارج حوالها ، ويتراوح الليمفي ببطء في جسم العقدة ، ثم يغادرها بواسطة وعاء منفرد يخرج عند النقطة التي يدخل فيها الوريد والشريان اللذان يغذيان العقدة بالدم . ويوجد في داخل العقدة كثير من التجمعات المستديرة

من الخلايا المرصوصة قريباً من السطح ، ويطلق عليها اسم (تجمعات التكاثر) ، وهي التي تقوم بإنتاج الخلايا الليمفاوية .

وهنالك أنسجة شبيهة بهذه التجمعات في أجزاء كثيرة أخرى من الجسم ، وخاصة في الطحال والأمعاء ، وهكذا فإن تركيب العقدة الليمفاوية يتفق بشكل رائع مع وظيفتها ، وقد توجد العقدة الليمفاوية وحيدة ، ولكنها قد توجد متجمعة في مجموعات .



تم دورة الدم في جسم الإنسان ، بسريانه في داخل شبكة من الأوعية الدموية ، وعندما يصل الدم إلى أرفع (أدق) هذه الأوعية ، وتسمى « الشعيرات » ، يترشح من الدم - في المسافات الدقيقة التي توجد بين الخلايا في جميع أعضاء الجسم - جزء سائل يسمى « سائل الأنسجة » .

وستحتم في سائل الأنسجة كل الخلايا في كافة الأعضاء . وفيه يذوب غاز الأوكسجين ومواد الغذاء التي تمر من الدم إلى الخلايا ، كما يحمل هذا السائل النفايات من الخلايا إلى الدم .

ويتسرب جزء كبير من سائل الخلايا - الذي تعم فيه الأنسجة - مرة أخرى إلى الشعيرات . وتعتمد هذه العملية على الحقيقة التالية ، وهي أنه في نهاية الشعيرات ، وحيث تصب الشعيرات في وريد من الأوردة ، نجد أن ضغط الدم في داخل الوعاء الدموي منخفض جداً . ولكن جزءاً من سائل الأنسجة يعود مرة أخرى إلى الدورة الدموية بطريقية مختلفة تماماً ، وهو الجزء الذي يصبح السائل الذي نطلق عليه إسم (الليمفي) ، الذي يعود إلى الدورة الدموية عن طريق الجهاز الليمفاوى .

الجهاز الليمفاوى

إن السائل الذي أطلقنا عليه اسم (الليمفي) ، يتجمع ببطء في شقوق دقيقة ميكروسكوبية الحجم ، ثم يسرى منها داخل أوعية رقيقة شفافة تسمى (الأوعية الليمفاوية) ، التي تبدأ كلها من الفراغات الصغيرة الموجودة بين الخلايا . ومثلاً تصب شبكة الأنهار الصغيرة في أنهار أكبر ، فإن الأوعية الصغيرة تحمل الليمفي إلى أوعية أكبر تنتشر في الجسم كله .

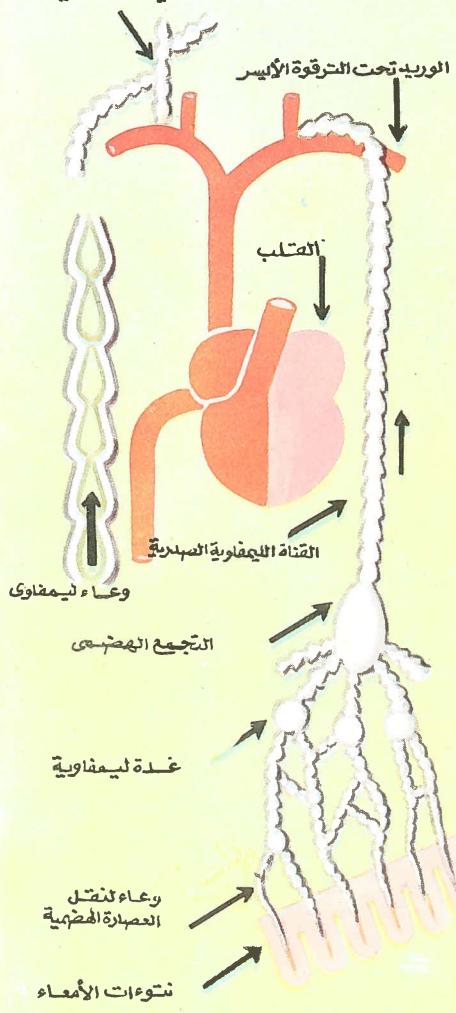
وتتجمع الأوعية الليمفاوية - وهي في سلك خيط من القطن - من كل أجزاء الجسم ، لتلتقي في وعاءين ليمفاوين كبارين هما :

١ - القناة الليمفية اليمنى : التي تصب ، إما في (الوريد الذي لا اسم له) وإما في (الوريد خلف الترقوة) .

٢ - القناة الليمفية للصدرية : ويبدأ هذا الوعاء في تجمع صغير داخل البطن يسمى التجمع الحضمي . وتدخل إلى هذا التجمع أيضاً كل الأوعية التي تجمع المواد الغذائية التي تجلبها من الأمعاء الدقيقة . ويخلط الليمفي بالمواد الغذائية في القناة الليمفاوية للصدرية ، التي تنتهي عند نقطة الالتقاء بين الوريد (خلف الترقوة الأيسر) و (الوريد الذي لا اسم له) قريباً من القلب .

رسم يوضح الجهاز الليمفاوى

القناة الليمفاوية اليمنى



ماذا وجدت اللوزتين؟

دارت مناقشات عديدة لسنوات طويلة حول وظائف اللوزتين وفوائدهما ، ولكن العلماء لم يتفقوا بعد حول هذا الموضوع . ومن الواضح والمؤكد أن اللوزتين عضوان يقوم الجسم عن طريقهما بحماية نفسه ضد العدو ، وهذا هو أرجح الأمور ، لأن اللوزتين ينبعان خلايا يمفاوية (وهي نوع من تكرات الدم البيضاء) ولأنهما يوجدان بين تجويف الفم المليء بالبكتيريا من ناحية ، وبين الجهاز التنفسى والجهاز المضامى من ناحية أخرى .

التهاب اللوزتين

كثيراً ما تلتهب اللوزتين . ويوجد في الفم - بصورة طبيعية - أعداد هائلة من البكتيريا التي لا ضرر منها . ولكن قد تدخل محلها كائنات مسببة للصديد ، تفرز سواماً تسبب ارتفاعاً في درجة الحرارة . وكثيراً ما تجتمع هذه الجراثيم في الفضون الموجودة بين فصوص اللوزتين ، حيث تكون مستعمرات كبيرة ، وهذا السبب فإن النسيج الذي يحتوى على التجمعات اليمفاوية يكبر في الحجم ، وتتضخم اللوزة كلها وتتصبح حمراء : وهذا ما يقصد بكلمة (التهاب اللوزتين) وقد تبعه إصابات أخرى بالعدوى الجرثومية .

وعندما يحدث ذلك ، تكى اللوزة عن أن تكون عضواً يحمى الجسم ، بل تصبح وسيلة تدخل عن طريقها الجراثيم إلى الجسم . فإذا أصبح التهاب اللوزتين مزمناً (أي مستديماً) ، فإنه يكون خطيراً وقد تنتج عنه الحمى الروماتيزمية وكثير من أمراض القلب الشديدة (مثل التهاب العشاء الداخلي للقلب) وأمراض الكلى الخطيرة (التهاب الكلى) .

وفي مثل هذه الحالات ، وخاصة حين يصاب بها الأطفال ، فإنه من الضروري استئصال اللوزتين المصابتين بوساطة عملية جراحية بسيطة (تسمى عملية استئصال اللوزتين) .

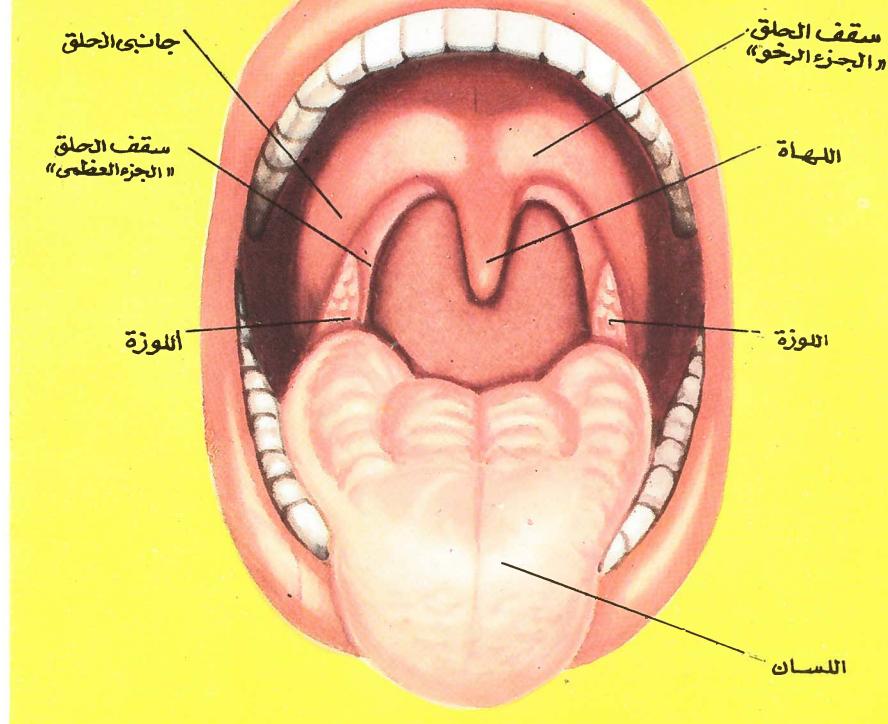
الزوائد الأنفية

في طفولتنا ، توجد كتلة من النسيج اليمفاوى ، تغطي عامة الأجزاء العلوية والخلفية من الحلق ، وتشكل ما نطلق عليه : اللوزة الأنفية الحلقية . وفي سن الخامسة عشرة تقريباً ، تضمر هذه اللوزة الثالثة ، أى تتكثش حتى تختفي تماماً . وعندئذ يصبح العشاء المخاطي الذي يغطي الحلق ناعماً مرميًّا . ولكن في بعض الأحيان ، وت نتيجة لفعل بعض الجراثيم المرضية ، فإن هذه اللوزة تكبر في الحجم ، وتكون كتلة من النسيج اليمفاوى يعرف - في لغة الأطباء - باسم الزوائد الأنفية .

متى يجب استئصال اللوزتين والزوائد الأنفية

يتضح من كل ما ذكرناه من قبل ، أن اللوزتين عضوان مهمان جداً ، ولكنهما على أى حال ، ليستا ضروريتين ، وإذا أصبحتا مريضتين ، فإن من الصواب استئصالهما . وتعتبر التوبات الكثيرة لالتهاب الحلق ، أهم الأسباب الشائعة لاستئصال اللوزتين ، وهي في الأطفال عملية بسيطة للغاية ، وتجري معها في الغالب عملية استئصال الزوائد الأنفية .

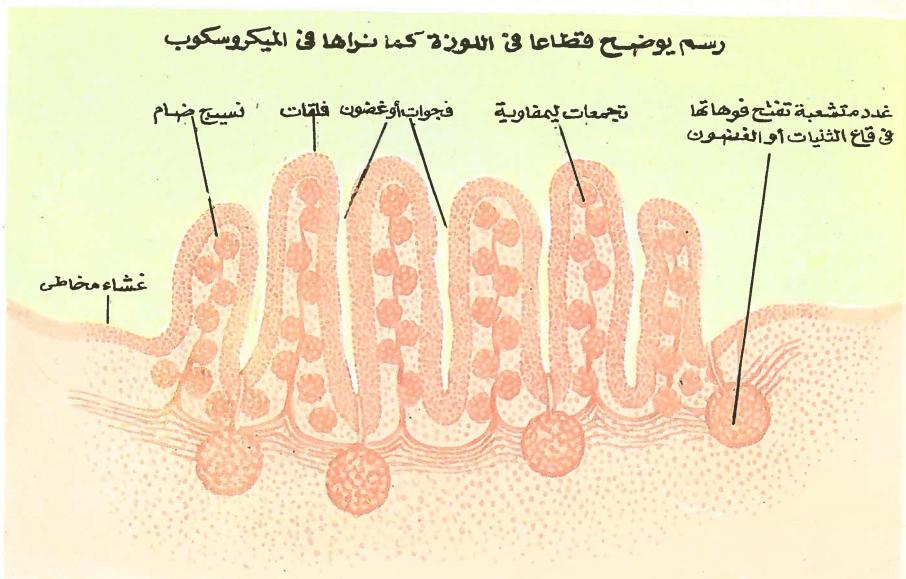
كيف تبدو اللوزتين عند فتح الفم



اللوز - - - - - ان

إذا نحن ننظر في أعمق الفم عند النقطة التي يلتف فيها بالحلق ، فإننا نرى غدتين صغيرتين في شكل اللوزة ، توجد كل واحدة منها على أحد جانبي الحلق بين ثنيتين من الفشاء المخاطي . وبلغ طول الواحدة منها ما بين $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ بوصة ، وتسميان باللوزتين .

وتشير اللوزتان في بعض الأشخاص ، وخاصة في الأطفال ، في شكل كتل ضخمة من الأنسجة . ولكنها - في الأشخاص الآخرين وخاصة البالغين - تكونان صغيرتين في الحجم لدرجة أنه قد يصعب رؤيتها . ولا يغيب عن البال أنه لا توجد لوزتان على الاطلاق في حلق بعض



الأشخاص ، وذلك حين يكون الجراح قد استأصلهما من قبل !

وإذا نحن ألقينا نظرة على الرسم الذي يوضح قطاعاً في لوزة ، فإننا يمكن أن نكون فكرة عن تركيبها وشكلها . وكما يتضح من الرسم ، فإن اللوزة تتكون من عدد من الفصوص التي تفصل بينها مسافات تسمى بالفجوات أو الغضروف . وتوجد في داخل هذه الفصوص تجمعات يمفاوية كثيرة مطمورة داخل النسيج اليمفاوى . ويعطي اللوزة غشاء مخاطي يظل مبللاً بوساطة مخاط لزج يتم افرازه عن طريق غدد متشربة ، تفتح فوهاتها عند قاع الفصوص الموجودة بين الفصوص .

لودفيج فان بيتهوفن

إنه نشأ في عصر كان فيه أهل أوروبا قد بدأوا يثرون ضد الطغاة من حكامهم . وكان بيتهوفن . يؤمن أن على كل الرجال أن يحاربوا ليصبحوا أحراراً . ولهذا كتب كثيراً من نغم موسيقاه يمجد البطولة والحرية ، معتبراً عنهم . حتى أن سيمفونيته الثالثة المعروفة بالـ « أرويكا » أو « بالبطولة » ، كان قد فكر في أن يهدىها إلى نابليون ، الذي اعتقد أنه يحارب من أجل الحرية . ولكن عندما سمع أن نابليون قد نصب نفسه أمراً طوراً لفرنسا اعتصر مراة وخيبة أمل هاتفاً : « الآن أصبح مجرد رجل ! » ثم مرق الصفحة الأولى التي كانت تحمل عنوان السيمفونية وقفز بها إلى الأرض .

ولذا ما سمعنا أعمال بيتهوفن ، فربما سنجد من أحستها وأشرها : سيمفونيته الخامسة التي اشتهرت بإيقاعاتها الأربع الأولى ، والتي وصفها المؤلف نفسه بأنها تبدو له وكأنها « القدر يقرع الباب » كما أن سيمفونيته الريفية « باستورال » جميلة تأثر فيها بالريف النمساوي . ولكن لتستمع إلى بيتهوفن ، في قمة سعادة نفسه وانشراح قلبه ، أنشئت إلى سيمفونيته الأولى والثانية .

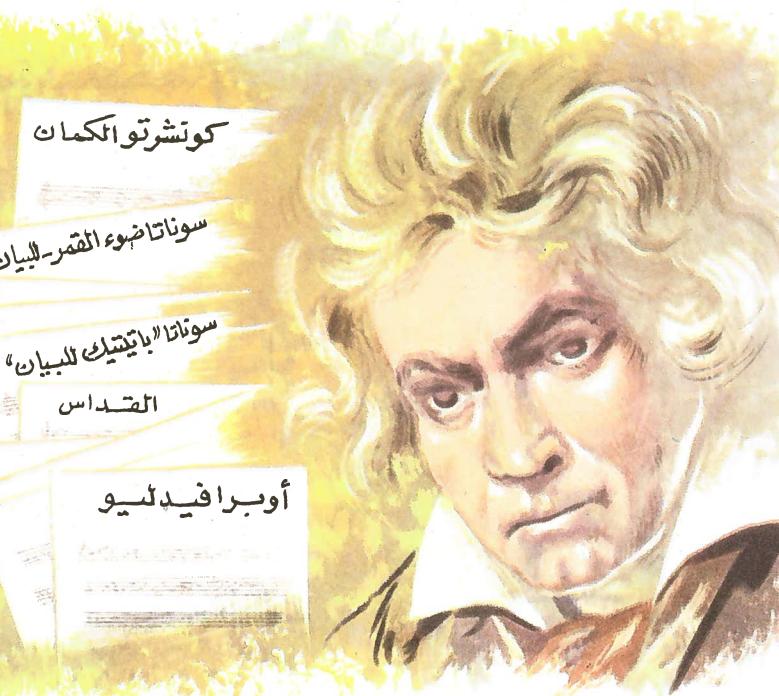
لكن أغلب ما لديه بيتهوفن في أواخر أيامه لم يكن شعبياً في حياته ، لأنه في سبيل التعبير عن أفكاره البديلة كان عليه أن يتفادى ، بل يحطم كثيراً من قواعد عرف النغم المقبول . فعلى سبيل المثال ، في سيمفونيته « التاسعة » أو « سيمفونية الكورال » ، وجد بيتهوفن أن الأوركسترا لوحده عاجز عن كل التعبير الذي يتخيله . ولهذا فإنه أضاف إلى الحركة أو الفاصل الأخيرة الكورس الفخم كي يعني كلمات عن : شيلار . وكان هذا بدعة ، ذلك أنه جمع أصوات بشرية للكورس مع السيمفونية . ولم يكن هذا مألوفاً من قبل .

وقد كتب بيتهوفن أوباً واحدة هي : « فيديليو » . وهي تحكي قصة زوجة وفيه لزوجها المسجون ظلماً وهي تجاهد لطلق سراحه . وفيها يجد بيتهوفن لا يقيده نفسه فقط بالقواعد الموسيقية المألوفة ، فكثير من أغانيه كانت أطول وأكثر تعقيداً مما كان متبعاً في الأوبا حينذاك .

وبهذا الأسلوب أرسى بيتهوفن ألواناً جديدة من النغم والتصرف الموسيقي والأورالي ، اقتني أثره كثير من المؤلفين الذين جاءوا من بعده .

بعض من أشهر أعمال بيتهوفن

سيمفونية البطولة « أيروكا »
السيمفونية الخامسة « القدر »
السيمفونية الريفية « باستورال »
السيمفونية السابعة
السيمفونية الصوتية « كورال »
كونشرتو الامبراطوري للبيان
كونشرتو الكمان
سوناتا ضوء القمر - للبيان
سوناتا « باتيتك للبيان »
القداس
أوباً فيديليو



من نحو ٢٠٠ سنة مضت أو على وجه الدقة في يوم ١٦ ديسمبر ١٧٧٠ ، ولد واحد من أفضل وأشهر مؤلفي الموسيقى والنغم ألا وهو : لودفيج فان بيتهوفن .

ولد تحت سماء المدينة الألمانية الصغيرة التي تطل على نهر الراين : بون، التي أصبحت منذ الحرب العالمية الثانية عاصمة ألمانيا الغربية . في بيت متواضع حاول بعض الفوضويين إحراقه عام ١٩٦٠ ولكن سرعان مارم . ومازال في وسع زائره أن يشهد فيه ذكريات وأشياء عديدة من حياة بيتهوفن ، محفوظة في بيته الذي تحول إلى متحف صغير .

كانت أسرة بيتهوفن

فقيرة وينتمي أغلب أفرادها إلى دنيا الموسيقى . فوالده كان يحترف الغناء الديني في أبروشية مدينة كولون . وهكذا نشأ لودفيج الصغير متأثراً بهذا الجو الفني ، وعن والده تلقى دروسه الموسيقية الأولى ثم تقدم سريعاً . تعلم أن يعزف الهاورب والكمان والبيان . وفي عام ١٧٨٧ زار فينا ، وكانت وقتذاك مدينة الموسيقى العالمية الأولى ، حيث أسعده الحظ لأن يتقابل مع لفганجان آمادوس موزار ، الذي كانوا يعتبرونه أعظم ملحن في عصره .

وسرعان ما لمح موزار - أثناء دروسه الأولى في التكوين الموسيقي بيتهوفن - مخالل الموهبة في تلميذه الصغير . حتى أنه قال مرة مشيراً إليه من حوله (انتبهوا إليه جيداً . لأنه سيجعل الدنيا كلها تتحدث عنه) .

وفي عام ١٧٩٢ عاد بيتهوفن من جديد إلى فينا ، حيث ظل فيها بقية حياته . ولفتره محدودة درس فيها على مؤلف معروف جداً هو : جوزيف هايدن . وسرعان ما اشتهر كمؤلف وعازف بيان .

وبالرغم من نجاحه المبكر ، فإن القدر لم يهب بيتهوفن حياة سعيدة فيما بعد . في تلك الأيام كانت الحفلات الموسيقية العامة قليلة ، والموسيقى المطبوعة نادرة ، وكان من الصعب جداً على ملحن أن يتعيش من فنه ، إلا إذا استطاع أن يصبح ذا منصب ثابت متحققاً في خدمة بيت أوربي عريق أرستقراطي النزعة .

بيتهوفن ، الذي لم تعوده نشأته أن يكون في خدمة أحد لم يتمكن بالطبع من أن يحصل على مثل هذا المنصب .

إصابةه بالصمم

ولكن المأساة الحقيقة التي ألمت بيتهوفن ، هي إصابة أذنيه بالصمم ، الذي بدأ يزحف اليهما بشدة وله من العمر ٣٠ سنة . ثم أخذ يتزايد مع سنوات حياته للدرجة أنه أصبح بالصمم كلياً في آخرها ، ولفترة توقف عن التأليف الموسيقي . . وخلالها عاش في عوز وفقر مدقع . . يائساً من الاستماع إلى عزف أصابعه على البيان .

ولكن بيتهوفن ، لم يكن الرجل الذي يتقبل المزاجية . ولهذا انصرف كلياً عما يحيط به ، وكرس حياته للموسيقى تماماً . وقد أنتج خلال سنواته الأخيرة بعضاً من أحسن أعماله . وقد توفي في عام ١٨٢٧ وله من العمر ٥٦ سنة .

موسيقاه

قدمت الحياة لبيتهوفن أسوأ ما فيها . إننا لنشعر - من خلال موسيقاه - كيف كان يجاهد ضد مشاكل وعقبات مروعة . إنه لم يخف رجاوه في الأمل ودائماً نجده لاهثاً متصرفاً آخر الأمر . كما أن أنغامه تجعلنا نحس بأن مشاكلنا تظهر ضئيلة جداً ومحاولاتنا للتغلب عليها تبدو وكأنها جد واهنة .

كيف تحصل على نسختك

- اطلب نسختك من باعة الصحف والأكشاك والمكتبات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- في ج.ع ٣٠ : الأشتركات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حواله بريديه يبلغ ١٩٥ مليون في ج.ع ٣٠ وليرة ونصف
- بالنسبة للدول العربية بما في ذلك مصاريف البريد
- مطابق الأهرام بالجارة

سعر النسخة

أبوظبى	٤٥٠	فلس
السعودية	٤٥	ريان
عدن	٥	شلنات
السودان	١٧٥	مليما
قبرص	٤٠	ليبيا
تركات	٣	تونس
دانتير	٣	الجزائر
درهم	٣	المغرب
		دجى
	١٠٠	ج.ع ٣٠
	١	ل.ل
	١,٥٥	ل.س
	١٩٥	فلس
	١٩٥	العراق
	٤٠٠	فلس
	٤٥٠	الكويت
	٤٥٠	البحرين
	٤٥٠	قطر
	٤٥٠	فلسا

وكان عالم التاريخ الطبيعي الألماني سيمون

بالاس (١٧٤١-١٨١١) أول من تناول

علم السلالات البشرية بالترتيب ، ومن ثم

يستحق أن يسمى بواضع أسس هذا العلم .

ولم تخل دراسات علم السلالات البشرية

حظها من الاهتمام إلا في القرن التاسع عشر

ويرجع ذلك إلى رحلات وكتابه المبشرين

مثل دافيد ليفنجلستون .

وقد قام رحالة آخرون برحلات كان

حظ البحث العلمي منها أكثر من البشير

كرحلة مانجو بارك ، الذي اكتشف

منبع نهر النيل .

وها هي ذى معاهد دراسات السلالات

البشرية الموجودة في أنحاء العالم تصل ببعضها

بعض لتبادل المعلومات والتتابع لدراساتها

عن سكان العالم المختلفين . ولقد ازدادت

الرحلات العلمية في هذا المجال في القرن العشرين بفضل تحسين طرق المواصلات .

ولقد اتسع نطاق علم السلالات البشرية فأصبح يشمل الديانة واللغة والأنظمة

والقوانين الاجتماعية فضلاً عن الشكل الخارجي والعادات . وتجاوز بذلك كثيراً قصص

رحالة الأزمان المبكرة . وقد تعاون الجغرافيون مع متخصصي السلالات البشرية

في عمل خرائط أثنيوجرافية لبيان توزيع الشعوب الذين لهم ذات الميزات الجسمانية

واللغوية أو الدينية .

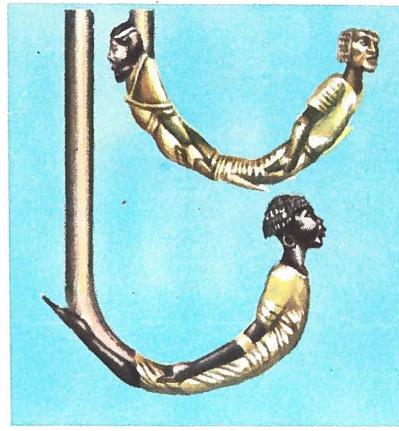
وأصبحت الحكومات تشجع رسمياً في كثير من البلاد دراسة السلالات البشرية ،

ويدرس علم السلالات البشرية الآن في المدارس والجامعات ، ويعمل التليفزيون

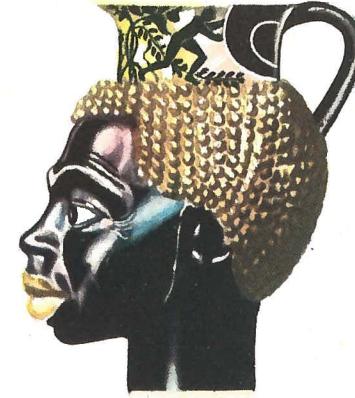
و الكتب والمتاحف على نشر المعلومات عن دراسة السلالات البشرية كعلم شيق يقود

الإنسان إلى رحلة ممتعة وإلى أماكن بعيدة تقطنها شعوب لها عادات غريبة .

متخصص في دراسة السلالات البشرية
يأخذ مقاسات للمجمحة .



عصى منحوتة وجدت في
متحف قوت عنخ آمون .



أناء أفريقى للزيت
على شكل رأس زنجى

تلك الشعوب التي هزمها الرومان . هذا فضلاً عن أن المثاليين الرومان عادة ما نحتوا تماثيل من البرونز والرخام والفضة لهؤلاء البرابرة .

وفي العصور الوسطى فقدت هذه المعلومات عن السلالات البشرية ، حيث كانت المراجع

العلمية غير معروفة غالباً . ولكن الاهتمام

بدراسة السلالات البشرية ما لبث أن انتعش

ثانياً عند اكتشاف المراجع العلمية في القرن الخامس عشر وبفضل الاكتشافات الجغرافية في القرنين الخامس عشر وال السادس عشر .

بيد أنه ، من سوء الحظ ، كان يتعذر الاستناد إلى معلومات المكتشفين القديمي كما هو موضح في الصورة العليا من اليسار ، والتي اعتمدت على معلومات مأخوذة عن رحالة في القرن السابع عشر . ومع ذلك فقد تلقينا معلومات قيمة عن السلالات البشرية من مكتشفين آخرين مثل ، ماركو بولو في وصفه لسكان أقصى آسيا ، وكتابه أنطونيو بيجافتا عن الارأى والشعوب التي التقى بها أثناء رحلته حول العالم مع ماجلان أو مجموعة مخاطرات المكتشفين التي ألفها رشاد هاكلويت .

وكان فيساليس ، وهو المشف البلجيكي ، أول من لاحظ كيف يكون للناس المختلفة جامجم مختلفة الشكل .

أجناس بشرية

نسمة تاريخية عن علم السلالات البشرية

لقد درس المصريون منذ عام ٢٥٠٠ قبل الميلاد العشرين الملياد من الناس إبان حروبهم أو بعثاتهم التجارية في أفريقيا أو آسيا الصغرى .

وتبين العصى المنحوتة (على اليسار) والتي وجدت في مقبرة توت عنخ آمون تصوير المصريين للآسيويين (أعلى إلى اليسار) والأفريقيين (أسفل) . أما الشكل الموجود على اليمين من أعلى فهو لمصري .

ولقد اهتم اليونانيون كذلك بالمشاكل المجاورة لهم . فوصف هيرودوت معظم الأشخاص المعروفين في زمانه ، بينما وصف هوميروس ، في الإلياذة والأوديسة العادات والطابع للحضارات التي وجدت مبكراً في حوض البحر الأبيض المتوسط . ولقد أربع أرسطو وهو الفيلسوف اليوناني الكبير تنويع السلالات البشرية إلى الاختلافات الجوية .

وقد وصف لنا المؤرخون الرومان أمثال قيصر وليفي وناسيس مظهر وعادات وملابس



رأس زنجى وجد في
مدينة الاموات في قارنون .

